

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G11B 20/12

(11) 공개번호 특2002-0007298
(43) 공개일자 2002년11월26일

(21) 출원번호	10-2001-7009718	(87) 국제공개번호	WO 2000/46805
(22) 출원일자	2001년08월01일	(87) 국제공개일자	2000년08월10일
번역문제출일자	2001년08월01일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2000/00545		
(86) 국제출원출원일자	2000년02월01일		
(81) 지정국	국내특허 : 중국 인도네시아 대한민국 멕시코		
(30) 우선권주장	JP-P-1999-00024462 1999년02월01일 일본(JP)		
(71) 출원인	마쯔시다덴기산교 가부시키키가이샤 모리시타 요이찌		
	일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1008반지		
(72) 발명자	고토요시호		
	일본국오사카후조토쿠히가시나카마치5-1-3		
	이토모토시		
	일본국오사카후오사카시조토쿠후루미치3초메17-25-302		
	유에다히로시		
	일본국오사카후히라카타시고텐야마미나미마치4-3426		
	후쿠시마요시히사		
	일본국오사카후오사카시조토쿠세키메6초메14-썩-508		
(74) 대리인	이병호		

심사청구 : 있음

(54) 정보 기록 매체, 정보 기록 방법 및 정보 기록/재생 시스템

요약

본 발명의 다수의 섹터들을 포함한 정보 기록 매체는 다수의 섹터들 중에서 결함 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 1 예비 영역과, 결함 섹터를 예비 섹터로 대체하여 관리하기 위한 결함 관리 정보 영역, 및 유저 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간을 포함한다. 볼륨 공간은 다수의 섹터들 중에서 결함 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있도록 구성된다. 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 위치 정보는 결함 관리 정보 영역에 기록된다.

도표도

도1

색인어

정보 기록 매체, 결함 섹터, 예비 섹터, 결함 관리 정보 영역, 볼륨 공간

발명자

기술분야

본 발명은 결함 섹터들의 발생 빈도에 따라 예비 영역을 동적으로 확장시킴으로써 데이터 기록의 신뢰성을 높일 수 있는 정보 기록 매체, 정보 기록 방법 및 정보 기록/재생 시스템에 관한 것이다.

배경기술

광 디스크는 섹터 구조를 갖는 정보 기록 매체의 한 유형이다. 최근, 광 디스크의 기록 밀도 및 용량이 증가함에 따라, 그 신뢰성 보장에 대한 중요성이 높아지고 있다.

일반적으로, 결함 관리 방법으로는 광 디스크 상에서의 결함 섹터들(즉, 데이터의 기록/재생을 위해 이용될 수 없는 섹터들)을 관리하기 위한 기술이 알려져 있다. 예비 영역이 광 디스크 상에 미리 마련되는데, 이때 광 디스크 상에 결함 섹터가 있으면, 결함 섹터는 예비 영역에서의 다른 섹터로 대체된다. 따라서,

광 디스크의 신뢰성이 보증될 수 있게 된다. 이러한 결함 관리 방법은 90mm 광 디스크용이 국제 표준 기구 ISO/IEC 10090에 개시되어 있다.

국제 표준 기구 ISO/IEC 10090에 개시된 90mm 광 디스크용의 종래의 결함 관리 방법들을 도 12 및 도 13을 참조하여 약술한다.

도 12는 종래의 광 디스크의 데이터 기록 영역(800)의 구조를 예시한다.

데이터 기록 영역(800)은 다수의 섹터들을 포함한다. 이 다수의 섹터들 각각에는 물리 섹터 번호(이하, 'PSN'이라 칭함)가 할당된다.

데이터 기록 영역(800)은 결함 관리 정보 영역(801), 예비 영역(802) 및 볼륨 공간(800a)을 포함한다. 볼륨 공간(800a)은 예비 공간(802) 바로 다음에 배치되며, 유저 데이터가 기록될 수 있는 영역으로 규정된다. 볼륨 공간(800a) 내에 포함된 섹터들 각각에는 논리 섹터 번호(이하, 'LSN'으로 약술함)가 할당된다.

예비 영역(802)의 크기는 미리 정해진다. 예비 영역(802)의 크기를 변화시키기 위해서는, 물리 포맷 유틸리티 소프트웨어와 함께 특별한 명령을 이용하여 결함 관리 정보 영역(801) 내에 기억된 대체 정보의 데이터 구조를 변경할 필요가 있다. 이러한 동작은 이후 초기화 동작이라고 부른다.

도 13은 종래의 포맷 동작 및 종래의 데이터 기입 동작의 과정을 예시한다. 상기 동작들은 시스템 제어 상태 및 광 디스크 구동 장치에 의해 수행된다. 광 디스크 구동 장치는 시스템 제어 장치와 접속되어 있다. 시스템 제어 장치는 예컨대 컴퓨터 시스템이다.

포맷 동작은 도 13에 예시된 스텝 S901 내지 S903을 포함한다. 데이터 기입 동작은 스텝 S904 내지 S911을 포함한다. 도 12에서, 화살표 옆에 'S'로 시작하는 참조 번호는 도 13에 예시된 스텝에 대응하는 기록 동작을 표시한다.

광 디스크가 광 디스크 구동 장치에 삽입될 경우, 광 디스크 구동 장치는 결함 관리 정보 영역(801)을 판독하여, 결함 섹터가 예비 섹터로 대체되었음을 나타내는 대체 정보를 인식한다(스텝 S901).

시스템 제어 장치는 FAT/루트 디렉토리 작성 동작을 수행해서, 기입 명령을 생성하여, 데이터를 광 디스크 구동 장치에 전송한다(스텝 S902).

광 디스크 구동 장치는 포맷 유틸리티 소프트웨어를 이용하여 광 디스크의 물리적 구조를 인식해서, 시스템 제어 장치로부터 전송된 데이터를 볼륨 공간(800a)의 선두에서부터 기록한다(스텝 S903). 그 결과, FAT 영역(803) 및 루트 디렉토리 영역(804)은 볼륨 공간(800a)의 선두에서부터 시작하여 배치된다. 이러한 논리 포맷 동작은 MS-DOS 포맷에서의 파일 시스템용 포맷 동작과 유사하다. 그 결과, 루트 디렉토리 영역(804) 바로 다음 영역부터 광 디스크 끝까지의 영역이 FAT에 의해 관리되는 파일 데이터 공간(800b)으로 취급된다.

이하, 루트 디렉토리 하에서 데이터(파일)을 기록하기 위한 데이터 기입 동작을 설명한다.

시스템 제어 장치는 데이터(File-a)에 대한 기록 동작을 수행해서, 기입 명령을 생성하여, 데이터를 광 디스크 구동 장치에 전송한다(스텝 S904). 데이터가 기록되어야 할 위치는 LSN으로 지정된다.

광 디스크 구동 장치는 시스템 제어 장치로부터 전송된 데이터를 지정된 LSN이 할당된 섹터에 기록한다(스텝 S905). 데이터가 올바르게 기록되었는 지의 여부는 기록된 데이터를 판독 및 이 판독된 데이터와 전송된 데이터를 비교함으로써 결정된다. 이 때, 데이터가 올바르게 기록되어 있지 않다면, 지정된 LSN이 할당된 섹터가 결함 섹터로서 검출된다. 결함 섹터는 주로 광 디스크에 붙은 오물이나 먼지로 인해 유발된다.

예를 들어, 도 12에 예시된 섹터 b(섹터(814))가 결함 섹터로서 검출되었다고 가정하면, 이 경우, 광 디스크 구동 장치는 결함 섹터(814)에 기록되었어야 할 데이터를 예비 영역(802)의 #1 예비 섹터(810)에 기록하고, 결함 섹터(814)가 #1 예비 섹터(810)로 대체되었음을 나타내는 # 대체 엔트리(832)를 결함 관리 정보로서 보내어, # 대체 엔트리(832)를 결함 관리 정보 영역(801)에 기록한다(스텝 S906).

#1 대체 엔트리(832)는 결함 섹터의 위치를 나타내는 위치 정보(833), 및 대체된 예비 섹터의 위치를 나타내는 위치 정보(834)를 포함한다. 위치 정보(833, 834)는 각각 PSN으로 대체된다. 시스템 제어 장치가 결함 섹터(814)로부터 데이터를 판독하기 위하여 광 디스크 구동 장치에 명령을 하면, 광 디스크 구동 장치는 #1 대체 엔트리(832)에 관하여 어드레스 변환을 수행해서, #1 예비 섹터(810)로부터 데이터를 판독한다.

따라서, 결함 섹터를 예비 섹터로 대체함으로써, 광 디스크의 신뢰성을 보장할 수 있게 된다. 또한, 이러한 결함 섹터 대체 동작은 광 디스크 구동 장치에 의해 수행되기 때문에, 시스템 제어 장치가 항상 지정된 LSN에 대응하는 위치에서 데이터를 기록할 수 있도록 보장한다. 그 결과, 시스템 제어 장치는 광 디스크를 결함-자유 매체(defect-free medium)로서 취급할 수 있다.

이 후, 시스템 제어 장치는 루트 디렉토리 기록 동작을 수행해서, 기입 명령을 생성하여, 데이터를 광 디스크 구동 장치에 전송한다(스텝 S907).

광 디스크 구동 장치는 시스템 제어 장치로부터 전송된 데이터에 따라 루트 디렉토리 영역(804)에 기록된 루트 디렉토리 정보를 갱신한다(스텝 S908).

시스템 제어 장치는 FAT 기록 동작을 수행해서, 기입 명령을 생성하여, 데이터를 광 디스크 구동 장치에 전송한다(스텝 S909).

광 디스크 구동 장치는 시스템 제어 장치로부터 전송된 데이터에 따라 FAT 영역(803)에 기록된 FAT 정보를 갱신한다(스텝 S910). 따라서, 데이터(File-a)가 루트 디렉토리 하에 등록된다.

광 디스크 구동 장치는 경신된 결합 관리 정보를 결합 관리 정보 영역(801)에 기록한다. 이러한 기록은 수 초 동안 시스템 제어 장치로부터의 데이터 기록 명령이 없는 경우에 수행된다.

상술된 종래의 결합 관리 방법에서는 예비 영역의 크기가 고정된다. 따라서, 대체 영역의 크기를 넘어서 결합 섹터가 발생하면, 기록을 위해 이용될 수 있는 비할당된 영역이 아직까지 광 디스크에 존재하더라도 데이터가 광 디스크 상에 기록될 수 없다. 광 디스크 상에 데이터를 기록하기 위해서는, 광 디스크 상에 다른 초기화 동작을 수행함으로써 예비 영역의 크기를 변경시킬 필요가 있다. 이 경우, 볼륨 공간에 기록된 데이터가 초기화 동작을 수행하기 전에 다른 대체 상에 백업되어야 하는데, 그 이유는 LSN 할당이 볼륨 공간의 전체 영역에 걸쳐 변화될 수 있기 때문이다.

특히, 광 디스크가 고객 장비와 함께 이용되는 경우, 유저는 음식을 먹으면서 광 디스크를 취급하거나, 또는 어린 아이가 부주의로 광 디스크의 표면을 만질 수 있어서, 제조자가 예상한 것보다 더 많은 결합 섹터들이 광 디스크 상에 나타날 수 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 일 양태에 따르면, 다수의 섹터들을 포함한 정보 기록 매체는, 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 1 예비 영역과, 결합 섹터를 예비 섹터로 대체하여 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역, 및 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있도록 구성된다. 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 위치 정보는 결합 관리 정보 영역에 기록된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역으로부터 분리된 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역과 연속되는 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역과 제 2 예비 영역에는 각각 물리 섹터 번호가 할당된다. 제 1 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호는 제 2 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호보다 작다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 다수의 예비 섹터들을 포함한다. 다수의 예비 섹터를 각각에는 물리 섹터 번호가 할당된다. 결합 섹터는 다수의 예비 섹터들에 각각 할당된 물리 섹터 번호들의 내림차순으로 다수의 예비 섹터들 중 하나로 대체된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 확장될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 볼륨 공간 외부에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 볼륨 공간 내부에 할당된다. 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 위치 정보는 기초 파일 구조를 관리하기 위해 기초 파일 구조 관리 영역에 기록된다.

본 발명의 다른 양태에 따르면, 다수의 섹터들을 포함한 정보 기록 매체는, 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 1 예비 영역과, 결합 섹터를 예비 섹터로 대체하여 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역, 및 유저 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간을 포함한다. 볼륨 공간은 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있도록 구성된다. 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 예비 영역의 양을 나타내는 정보 및 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 예비 영역의 양을 나타내는 정보가 결합 관리 정보 영역에 기록된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 영역 예비량의 정보는 결합 섹터가 제 1 예비 영역 내의 예비 섹터로 대체되었음을 나타내는 대체 엔트리를 포함한다. 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 영역 예비량의 정보는 제 2 예비 영역의 크기, 및 결합 섹터가 제 2 예비 영역 내의 예비 섹터로 대체되었음을 나타내는 대체 엔트리를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 영역 예비량의 정보는 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 나타내는 제 1 풀 플래그(full flag)를 포함한다. 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 영역 예비량의 정보는 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 나타내는 제 2 풀 플래그를 포함한다.

본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 다수의 섹터들을 포함한 정보 기록 매체 상에 정보를 기록하기 위한 정보 기록 방법에 제공된다. 정보 기록 매체는, 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 1 예비 영역과, 결합 섹터를 예비 섹터로 대체하여 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역, 및 유저 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간을 포함한다. 볼륨 공간은 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있도록 구성된다. 정보 기록 방법은, (a) 제 1 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻는 단계와, (b) 제 1 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보에 따라 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당하는 지의 여부를 결정하는 단계와, (c) 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당할 것으로 결정하였을 때, 제 2 예비 영역으로 이용될 수 있는 볼륨 공간의 부분을 만드는 단계, 및 (d) 결합 관리 정보 영역에서의 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 정보를 기록하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서는, 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는 지의 여부를 나타내는 제 1 풀 플래그가 결합 관리 정보 영역에 기록된다. 단계 (a)는 제 1 풀 플래그를 참조함으로써 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는 지의 여부를 결정하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서는, 결합 섹터가 제 1 예비 영역 내의 예비 섹터로 대체되었음을 나타내는 대체 엔트리가 결합 관리 정보 영역에 기록된다. 단계 (a)는 대체 엔트리를 참조함으로써 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는 지의 여부를 결정하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 단계 (c)는 (c-1) 볼륨 공간을 축소시키는 단계, 및 (c-2) 축소된 볼륨 공간에

이어지는 외곽측 상의 영역을 제 2 예비 영역으로 할당하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 단계 (c)는 볼륨 공간의 논리 볼륨 공간의 부분을 제 2 예비 영역으로 할당하기 위한 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 단계 (c)는 볼륨 공간의 논리 볼륨 공간의 부분에 기록된 데이터를 논리 볼륨 공간의 다른 부분으로 이동시킨 후, 논리 볼륨 공간의 부분을 제 2 예비 영역으로 할당하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 단계 (d)는 결합 관리 정보 영역에서의 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 정보를 기록하기 전에, 이용될 수 있는 볼륨 공간의 부분에서 결합 섹터를 검출하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역으로부터 분리된 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역과 연속하는 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역 및 제 2 예비 영역 각각에는 물리 섹터 번호가 할당된다. 제 1 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호는 제 2 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호보다 작다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 다수의 예비 섹터들을 포함한다. 다수의 예비 섹터를 각각에는 물리 섹터 번호가 할당된다. 결합 섹터는 다수의 예비 섹터들에 각각 할당된 물리 섹터 번호들의 내림차순으로 다수의 예비 섹터들 중 하나로 대체된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 확장될 수 있다.

본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 다수의 섹터들을 포함한 정보 기록 매체 상에 정보를 기록하기 위한 정보 기록 방법이 제공된다. 정보 기록 매체는, 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 1 예비 영역과, 결합 섹터를 예비 섹터로 대체하여 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역, 및 유저 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간을 포함한다. 볼륨 공간은 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있도록 구성된다. 정보 기록 방법은, (a) 제 2 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻는 단계와, (b) 제 2 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보에 따라 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당하는지의 여부를 결정하는 단계와, (c) 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당할 것으로 결정하였을 때, 제 2 예비 영역으로 이용될 수 있는 볼륨 공간의 부분을 만드는 단계, 및 (d) 결합 관리 정보 영역에서의 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 정보를 기록하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 나타내는 제 2 플래그가 결합 관리 정보 영역에 기록된다. 단계 (a)는 제 2 플래그를 참조함으로써 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 결합 섹터가 제 2 예비 영역 내의 예비 섹터로 대체되었음을 나타내는 대체 엔트리가 결합 관리 정보 영역에 기록된다. 단계 (a)는 대체 엔트리를 참조함으로써 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 단계 (c)는 (c-1) 볼륨 공간을 축소시키는 단계, 및 (c-2) 축소된 볼륨 공간에 이어지는 외곽측 상의 영역을 제 2 예비 영역으로 할당하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 단계 (c)는 볼륨 공간의 논리 볼륨 공간의 부분을 제 2 예비 영역으로 할당하기 위한 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 단계 (c)는 볼륨 공간의 논리 볼륨 공간의 부분에 기록된 데이터를 논리 볼륨 공간의 다른 부분으로 이동시킨 후, 논리 볼륨 공간의 부분을 제 2 예비 영역으로 할당하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 단계 (d)는 결합 관리 정보 영역에서의 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 정보를 기록하기 전에, 이용될 수 있는 볼륨 공간의 부분에서 결합 섹터를 검출하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 단계 (d)는 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 나타내는 제 2 플래그를 재설정 한 후, 결합 관리 정보 영역에서의 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 정보를 기록하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역으로부터 분리된 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역에 연속하는 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역 및 제 2 예비 영역 각각에는 물리적 섹터 번호가 할당된다. 제 1 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호는 제 2 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호보다 작다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 다수의 예비 섹터들을 포함한다. 다수의 예비 섹터를 각각에는 물리 섹터 번호가 할당된다. 결합 섹터는 다수의 예비 섹터들에 각각 할당된 물리 섹터 번호들의 내림차순으로 다수의 예비 섹터들 중 하나로 대체된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 확장될 수 있다.

본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 다수의 섹터들을 포함한 정보 기록 매체용의 정보 기록/재생 시스템이 제공된다. 정보 기록 매체는, 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 1 예비 영역과, 결합 섹터를 예비 섹터로 대체하여 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역, 및 유저 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간을 포함한다. 볼륨 공간은 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있도록 구성된다. 정보 기록/재생 시스템은,

제 1 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻는 예비 영역 잔량 검출부와, 제 1 예비 영역의 소비 상태를 나타내는 정보에 따라 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당하는지의 여부를 결정하는 예비 영역 확장 결정부와, 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당하기로 결정하였을 때 제 2 예비 영역으로 이용될 수 있는 볼륨 공간의 부분을 만드는 예비 확장 영역 할당부, 및 결합 관리 정보 영역에서의 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 위치 정보를 기록하는 예비 영역 할당부를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 나타내는 제 1 플러그가 결합 관리 정보 영역에 기록된다. 예비 영역 잔량 검출부는 제 1 플러그를 참조함으로써 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정한다.

본 발명의 일 실시예에서, 결합 섹터가 제 1 예비 영역 내의 예비 섹터로 대체되었음을 나타내는 대체 엔트리가 결합 관리 정보 영역에 기록된다. 예비 영역 잔량 검출부는 대체 엔트리를 참조함으로써 제 1 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정한다.

본 발명의 일 실시예에서, 예비 확장 영역 할당부는 볼륨 공간을 축소시키고, 축소된 볼륨 공간에 이어지는 외곽측 상에서의 영역을 제 2 예비 영역으로 할당한다.

본 발명의 일 실시예에서, 예비 확장 영역 할당부는 볼륨 공간의 논리 볼륨 공간의 부분을 제 2 예비 영역으로 할당한다.

본 발명의 일 실시예에서, 예비 확장 영역 할당부는 볼륨 공간의 논리 볼륨 공간의 부분에 기록된 데이터를 논리 볼륨 공간의 다른 부분으로 이동시킨 후, 논리 볼륨 공간의 부분을 제 2 예비 영역으로 할당한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역으로부터 분리된 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역에 연속하는 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역 및 제 2 예비 영역 각각에는 물리 섹터 번호가 할당된다. 제 1 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호는 제 2 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호보다 작다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 다수의 예비 섹터들을 포함한다. 다수의 예비 섹터들 각각에는 물리 섹터 번호가 할당된다. 결합 섹터는 다수의 예비 섹터들에 각각 할당된 물리 섹터 번호들의 내림차순으로 다수의 예비 섹터들 중 하나로 대체된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 확장될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, 정보 기록/재생 시스템은 정보 기록 매체 상에 정보를 기록하는 기록 장치, 및 기록 장치를 제어하는 제어 장치를 포함한다. 기록 장치는 예비 영역 잔량 검출부로부터 얻어지는 제 1 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 제어 장치 정보에 보고하기 위한 예비 잔량 보고부를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보는 제 1 예비 영역의 잔량을 나타내는 정보를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보는 데이터 기록 명령에 응답하여 여러 상태를 나타내는 정보를 포함한다.

본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 다수의 섹터들을 포함한 정보 기록 매체용의 정보 기록/재생 시스템이 제공된다. 정보 기록 매체는, 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 1 예비 영역과, 결합 섹터를 예비 섹터로 대체하여 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역, 및 유제 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간을 포함한다. 볼륨 공간은 다수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 포함한 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있도록 구성된다. 정보 기록/재생 시스템은, 제 2 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻는 예비 영역 잔량 검출부와, 제 2 예비 영역의 소비 상태를 나타내는 정보에 따라 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당하는지의 여부를 결정하는 예비 영역 확장 결정부와, 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당하기로 결정하였을 때 제 2 예비 영역으로 이용될 수 있는 볼륨 공간의 부분을 만드는 예비 확장 영역 할당부, 및 결합 관리 정보 영역에서의 제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 위치 정보를 기록하는 예비 영역 할당부를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 나타내는 제 2 플러그가 결합 관리 정보 영역에 기록된다. 예비 영역 잔량 검출부는 제 2 플러그를 참조함으로써 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정한다.

본 발명의 일 실시예에서, 결합 섹터가 제 2 예비 영역 내의 예비 섹터로 대체되었음을 나타내는 대체 엔트리가 결합 관리 정보 영역에 기록된다. 예비 영역 잔량 검출부는 대체 엔트리를 참조함으로써 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정한다.

본 발명의 일 실시예에서, 예비 확장 영역 할당부는 볼륨 공간을 축소시키고, 축소된 볼륨 공간에 이어지는 외곽측 상에서의 영역을 제 2 예비 영역으로 할당한다.

본 발명의 일 실시예에서, 예비 확장 영역 할당부는 볼륨 공간의 논리 볼륨 공간의 부분을 제 2 예비 영역으로 할당한다.

본 발명의 일 실시예에서, 예비 확장 영역 할당부는 볼륨 공간의 논리 볼륨 공간의 부분에 기록된 데이터를 논리 볼륨 공간의 다른 부분으로 이동시킨 후, 논리 볼륨 공간의 부분을 제 2 예비 영역으로 할당한다.

본 발명의 일 실시예에서, 예비 확장 영역 할당부는 제 2 예비 영역에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 나타내는 제 2 플러그를 재설정 한 후, 결합 관리 정보 영역에서의 제 2 예비

영역의 위치를 나타내는 정보를 기록한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역으로부터 분리된 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 제 1 예비 영역에 연속하는 영역에 할당된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 1 예비 영역 및 제 2 예비 영역 각각에는 물리 섹터 번호들이 할당된다. 제 1 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호들은 제 2 예비 영역에 할당된 물리 섹터 번호들보다 작다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 다수의 예비 섹터들을 포함하며, 다수의 예비 섹터들 각각에는 물리 섹터 번호가 할당되고, 결함 섹터는 다수의 예비 섹터들에 각각 할당된 물리 섹터 번호들의 내림차순으로 다수의 예비 섹터들 중 하나로 대체된다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역은 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 확장될 수 있다.

본 발명의 일 실시예에서, 정보 기록/재생 시스템은 정보 기록 매체 상에 정보를 기록하는 기록 장치, 및 기록 장치를 제어하는 제어 장치를 포함한다. 기록 장치는 예비 영역 잔량 검출부로부터 얻어진 제 2 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 제어 장치 정보에 보고하기 위한 예비 잔량 보고부를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보는 제 2 예비 영역의 잔량을 나타내는 정보를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에서, 제 2 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보는 데이터 기록 명령에 응답하여 여러 상태를 나타내는 정보를 포함한다.

따라서, 본 명세서에서 설명된 발명은 결함 섹터들의 발생 빈도에 따라서 예비 영역을 동적으로 확장시킴으로써 데이터 기록의 신뢰성을 높일 수 있는 정보 기록 매체, 정보 기록 방법 및 정보 기록/재생 시스템을 제공하는 장점을 갖을 수 있게 된다.

당업자가 첨부된 도면을 참조하여 다음의 상세한 설명을 읽고 이해하여 본 발명의 상기한 장점 및 이외의 다른 장점들이 분명하게 될 것이다.

도면의 간략한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 디스크의 데이터 기록 영역(100)의 구조를 예시한 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 기록/재생 시스템(1a)의 구조를 예시한 블록도.

도 3은 포맷 동작의 과정을 예시한 프로토콜 차트.

도 4는 포맷 동작 후의 광 디스크의 데이터 기록 영역(100)의 구조를 예시한 도면.

도 5는 데이터 기입 동작의 과정을 예시한 프로토콜 차트.

도 6a 내지 6c는 제 1 예비 영역(102)을 확장시킬 수 있는지의 여부를 결정하는 동작 과정을 예시한 프로토콜 차트.

도 7은 제 1 예비 영역(102) 및 제 2 예비 영역(108)을 확장하는 동작 과정을 예시한 프로토콜 차트.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 디스크의 데이터 기록 영역(100)의 구조를 예시한 도면.

도 9는 광 디스크 상에 파일을 기록하기 위한 데이터 기입 동작 과정을 예시한 프로토콜 차트.

도 10은 광 디스크가 광 디스크 구동 장치에 삽입될 때 수행되는 동작 절차를 예시한 프로토콜 차트.

도 11은 볼륨 구조 영역들(103, 109) 및 기초 파일 구조 영역(104)을 갱신하는 동작을 예시하는 도면.

도 12는 종래의 광 디스크의 데이터 기록 영역(800)의 구조를 예시한 도면.

도 13은 종래의 포맷 동작 및 종래의 데이터 기입 동작의 절차를 예시한 프로토콜 차트.

실시예

본 발명의 정보 기록 매체는 결함 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 갖는 제 1 예비 영역, 예비 결함 섹터를 예비 섹터로 대체하기 위한 결함 관리 정보 영역, 및 유저 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간을 포함한다.

이 볼륨 공간은 결함 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 갖는 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있도록 구성된다. 제 1 예비 영역에 미리 제공된 예비 섹터가 모두 결함 섹터 대체 동작에 의해 사용되었을 경우, 볼륨 공간의 일부가 제 2 예비 영역으로 이용될 수 있다. 따라서, 필요한 때 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당함으로써, 광 디스크 제조자가 예상한 것 보다 많은 결함 섹터가 발생한 경우에도 광 디스크의 결함-자유 속성을 보장할 수 있게 된다.

제 2 예비 영역의 위치를 나타내는 위치 정보는 결함 관리 정보 영역에 기록된다.

이하, 본 발명의 실시예들을 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

실시예 1은 제 2 예비 영역이 파일 구조를 갱신함으로써 볼륨 공간 내에 할당된 일 실시예이다. 실시예 2는 제 2 예비 영역이 볼륨 구조 및 파일 구조를 갱신함으로써 볼륨 공간 외부에 할당된 일 실시예이다.

(실시예 1)

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 정보 기록/재생 시스템(1a)의 구조를 예시한다. 정보 기록/재생 시스템(1a)은 정보 기록 매체 상에 정보를 기록하고, 정보 기록 매체 상에 기록된 정보를 재생한다. 정보 기록 매체는 DVD-RAM 같은 임의의 형태의 재기록가능 광 디스크일 수 있다.

다음의 설명에서 정보 기록 매체가 ECHAI67 표준에서 규정된 파일 구조로 관리되는 파일이 섹터에 의해 기록/재생될 수 있는 재기록가능 광 디스크인 것으로 가정하면, 이후 이러한 재기록가능 광 디스크를 간단히 광 디스크라고 부르기로 한다.

도 2에 예시된 바와 같이, 정보 기록/재생 시스템(1a)은 시스템 제어 장치(200) 및 광 디스크 구동 장치(204)를 포함한다. 시스템 제어 장치(200) 및 광 디스크 구동 장치(204)는 I/O 버스(203)를 통해 서로간에 접속된다.

시스템 제어 장치(200)는 파일 구조 정보를 프로세싱하기 위한 시스템 제어부(201) 및 메모리 회로(202)를 포함한다. 시스템 제어부(201)는 예를 들어 제어 프로그램을 갖는 마이크로프로세서 및 동작 결과를 기억하기 위한 메모리에 의해 실행될 수 있다.

시스템 제어부(201)는 논리 볼륨 공간 내에 비할당된 영역을 관리하기 위한 비트 맵 동작을 수행하는 파일 구조 동작부(211), 추가적 예비 영역으로 할당될 것으로 결정된 영역이 이미 이용되었는지의 여부를 검사하는 예비 확장 영역 검출부(212), 추가적 예비 영역으로 할당될 것으로 결정된 영역에 기록된 파일을 다른 영역으로 이동시킴으로써 추가적 예비 영역을 할당하는 파일 이동 동작부(213), 추가적 예비 영역을 파일 구조에 등록시키는 예비 확장 영역 할당부(214), 예비 영역 잔량에 기초하여 예비 영역이 확장되어야 하는지의 여부를 결정하는 예비 영역 확장 결정부(215), 기입 명령의 실행 결과에 의해 데이터를 기록하는 동안 결함 섹터가 검출되었는지의 여부를 인식하는 명령 상태 동작부(216), 및 결함 관리 정보를 갱신하기 위해 광 디스크 드라이브 장치(204)에 확장할 예비 영역을 지시하는 예비 확장 영역 발생부(217)를 포함한다.

메모리 회로(202)는 파일 구조 메모리(221), 비트 맵 메모리(222), 데이터 메모리(223), 및 예비 영역 잔량을 나타내는 정보와 예비 영역의 위치를 나타내는 정보를 기억하기 위한 예비 영역 정보 메모리(224)를 포함한다.

광 디스크 구동 장치(204)는 결함 관리 동작을 수행하며 광 디스크 상의/로부터의 데이터의 기록 재생을 제어하기 위한 구동 제어부(205) 및 메모리 회로(206)를 포함한다. 구동 제어부(205)는 예를 들어 수학적 동작을 위한 제어 프로그램 및 메모리를 갖는 마이크로프로세서에 의해 실행될 수 있다.

구동 제어부(205)는 예비 영역으로 대체될 수 있는 영역 크기를 보고하는 예비 영역 잔량 보고부(231), 시스템 제어부(200)로부터의 예비 영역 확장 명령에 따라 결함 관리 정보를 갱신하기 위한 예비 영역 할당부(232), 결함 관리 정보 영역의 대체 엔트리에 기초하여 예비 영역으로 대체될 수 있는 영역을 검출하는 예비 영역 잔량 검출부(233), 예비 영역의 예비 섹터에 의해 데이터를 기록하는 중에 검출된 결함 섹터를 할당하여 예비 섹터에 데이터를 기록하는 결함 섹터 동작부(234), 광 디스크로의 데이터의 기록을 제어하는 데이터 기입 제어부(235), 및 광 디스크로부터의 데이터의 재생을 제어하는 데이터 판독 제어부(236)를 포함한다.

메모리 회로(206)는 결함 관리 정보를 기억하는 결함 관리 정보 메모리(241) 및 데이터 메모리(242)를 포함한다.

이하, 본 발명에 따른 광 디스크 상에서 수행되는 포맷 동작을 도 1, 2, 3, 4를 참조하여 설명하기로 한다.

도 4는 포맷 동작 후의 광 디스크의 데이터 기록 영역(100)의 구조를 예시한다.

데이터 기록 영역(100)은 다수의 섹터를 포함한다. 다수의 섹터를 각각에는 PSN이 할당된다.

데이터 기록 영역(100)은 결함 관리 정보 영역(101), 제 1 예비 영역(102) 및 볼륨 영역(100a)을 포함한다.

결함 관리 정보(130)는 결함 관리 정보 영역(101) 내에 기록된다. 결함 관리 정보(130)는 SDL 정보를 식별하기 위한 SDL 디스크입터(131), 예비 영역 풀 플래그(132), 제 2 예비 영역(108)의 위치를 나타내는 위치 정보(133), 결함 섹터가 예비 섹터로 대체되었음을 나타내는 #1 대체 엔트리(134)를 포함한다.

예비 영역 풀 플래그(132)는 제 1 예비 영역(102)용의 제 1 풀 플래그(138) 및 제 2 예비 영역(108)용의 제 2 풀 플래그(139)를 포함한다. 제 1 풀 플래그(138)는 제 1 예비 영역(102)에서 이용될 수 있는 소정의 예비 섹터가 있는지의 여부를 표시한다. 제 2 풀 플래그(139)가 재설정되었을 경우 제 2 예비 영역(108)에서 이용될 수 있는 예비 섹터가 있음을 표시한다. 제 2 풀 플래그(139)가 설정되었을 경우에 제 2 예비 영역(108)에서 이용될 수 있는 예비 섹터가 더 이상 없음, 즉 제 2 예비 영역(108)이 할당받지 않았음을 표시한다.

이후 명세서에서는, 제 2 예비 영역(108)의 위치를 나타내는 위치 정보(133)를 간단히 제 2 예비 영역 위치 정보(133)라 한다. 제 2 예비 영역 위치 정보(133)는 예를 들어 제 2 예비 영역(108)에 포함된 첫 번째 섹터의 PSN 및 제 2 예비 영역(108)에 포함된 최종 섹터의 PSN으로 표시된다. 도 4에 예시된 실시예에서는, 제 2 예비 영역이 아직 데이터 기록 영역(100) 상에 할당받지 않았다. 이 경우, 제 2 예비 영역 위치 정보(133)는 제 2 예비 영역이 아직 데이터 기록 영역(100) 상에 할당받지 않았음을 나타내는 값(예컨대, NULL 값)을 갖는다.

도 4에 예시된 실시예에서, 결함 관리 정보(130)에 포함된 대체 엔트리의 수는 1이다. 결함 관리 정보(130)는 결함 섹터를 대체하는 예비 섹터의 수와 같은 다수의 대체 엔트리를 포함할 수 있다. 따라서, 결함 섹터를 대체하는 예비 섹터의 수는 N이고, 결함 관리 정보(130)는 #1 내지 #N 대체 엔트리를 포함할

수 있다. 여기서, N은 임의의 정수이다. #1 내지 #N 대체 엔트리를 각각은 결합 섹터의 위치를 나타내는 위치 정보(136), 및 결합 섹터를 대체하는 예비 섹터의 위치를 나타내는 위치 정보(137)를 포함한다. 위치 정보(136, 137) 각각은 예를 들어 PSN으로 표시된다.

제 1 예비 영역(102)의 크기는 고정된다. 도 4에 예시된 예에서, 제 1 예비 영역(102)은 3개의 예비 섹터(110 내지 112), 즉 #1 예비 섹터 내지 #3 예비 섹터를 포함한다. 예비 섹터(110 내지 112) 각각은 결합 섹터를 대체하기 위해 이용된다. 제 1 예비 영역(102)에 포함된 예비 섹터의 수는 3으로 제한되지 않는다. 제 1 예비 영역(102)은 소정 수의 예비 섹터를 포함할 수 있다.

볼륨 공간(100a)은 제 1 예비 영역(102) 바로 다음에 배치되고, 유저 데이터가 기록될 수 있는 영역으로 규정된다. 볼륨 공간(100a)에 포함된 섹터를 각각에는 논리 섹터 번호가 할당된다. 볼륨 공간(100a)은 볼륨 구조 영역(103), 논리 볼륨 공간(100b) 및 볼륨 구조 영역(109)을 포함한다.

도 3은 포맷 동작의 과정을 예시한다. 포맷 동작은 시스템 제어 장치(200) 및 광 디스크 구동 장치(204)에 의해 수행된다.

포맷 동작은 도 3에 예시된 스텝 S301 내지 S307을 포함한다. 도 4에서, 화살표 옆에 'S'로 시작하는 각 참조 번호는 도 3에 예시된 스텝에 대응하는 기록 동작을 나타낸다.

광 디스크가 광 디스크 구동 장치(204)에 삽입되면, 결합 관리 정보(130)가 결합 관리 정보 영역(101)으로부터 판독된다. 결합 관리 정보(130)는 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된다.

결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 결합 관리 정보(130)는 후술하는 바와 같이 예비 잔량 보고부(231) 및 예비 영역 잔량 검출부(233)에 의해 참조된다.

예비 영역 잔량 검출부(233)는 제 1 및 제 2 예비 영역의 위치 정보와, 제 1 및 제 2 예비 영역의 소모 상태를 인식한다(스텝 S301). 각 예비 영역의 소모 상태는 예를 들어 예비 섹터의 최소 어드레스 정보(예를 들어, 물리 섹터 번호)를 갖는 결합 관리 정보 영역(101)에 기록된 대체 엔트리의 검색에 의해 인식된다.

파일 구조 동작부(211)는 예비 영역 정보에 관하여 문의하기 위하여 광 디스크 구동 장치(204)에 Get Spare Info 명령을 보낸다(스텝 S302).

예비 잔량 보고부(231)는 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 결합 관리 정보(130)에 기초하여 예비 영역 정보를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다(스텝 S303). 예비 영역 정보는 제 2 예비 영역의 할당을 나타내는 위치 정보(133)를 포함한다. 예비 영역 정보는 예비 영역 정보 메모리(224)에 기억된다.

파일 구조 동작부(211)는 볼륨 구조/기초 파일 구조 작성 동작을 수행해서, 기입 명령을 생성하여, 데이터를 광 디스크 구동 장치(204)에 전송한다(스텝 S304). 데이터는 일단 파일 구조 메모리(221)에 기억된 후, 파일 구조 메모리(221)로부터 데이터 메모리(242)로 전송된다.

데이터 기입 제어부(235)는 볼륨 공간(100a)의 선두로부터 시작하는 데이터 메모리(242)에 기억된 데이터(즉, LSN '0'이 할당된 섹터)를 기록한다(스텝 S305). 그 결과, 볼륨 구조 영역(103) 및 기초 파일 구조 영역(104)이 볼륨 공간(103)에 기록된다.

기초 파일 구조 영역(104)은 공간 비트 맵 영역(113), 파일 엔트리 영역(114), 루트 디렉토리 영역(115) 및 파일 엔트리 영역(116)을 포함한다.

공간 비트는 공간 비트 맵 영역(113)에 기록된다. 공간 비트 맵은 논리 볼륨 공간(100b)의 각 섹터에서의 할당 상태를 나타내는 비트열이다. 공간 비트 맵을 참조함으로써, 논리 볼륨 공간(100b)에서의 각 섹터의 소모 상태를 검사할 수 있게 된다.

루트 디렉토리 영역(115)에 대한 위치 정보 및 관리 정보는 파일 엔트리 영역(114)에 기록된다.

루트 디렉토리 하에 기록된 파일명 및 상기 파일들 각각의 파일 엔트리에 대한 위치 정보가 루트 디렉토리 영역(115)에 기록된다.

시스템 스트림 디렉토리에 의해 지시된 파일 엔트리는 파일 엔트리 영역(116)에 기록된다. 시스템 스트림 디렉토리에 등록될 제 2 예비 영역 스트림의 위치 정보는 상기 파일 엔트리에 의해 관리된다. 파일 엔트리는 파일 엔트리를 식별하기 위한 디스크립터 태그(141), 파일 속성(142) 및 제 2 예비 영역(108)의 위치를 나타내는 위치 정보(143)를 포함한다.

이후 명세서에서, 제 2 예비 영역(108)의 위치를 나타내는 위치 정보(143)는 간단히 '제 2 예비 영역 위치 정보(143)'라 한다. 제 2 예비 영역 위치 정보(143)는 예를 들어 제 2 예비 영역(108)에 포함된 제 1 섹터의 LSN 및 제 2 예비 영역(108)의 크기로 표시된다.

포맷 동작에서, 결합 관리 정보(130)에 포함된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)와 등가의 정보가 파일 엔트리 영역(116)에 제 2 예비 영역 위치 정보(143)로서 기록된다. 도 4에 예시된 예에서, 제 2 예비 영역 위치 정보(133)는 상술된 바와 같이 NULL 값을 갖는다. 따라서, 제 2 예비 영역 위치 정보(143)는 또한 NULL 값을 갖는다.

시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터가 볼륨 구조 영역(103)과 기초 파일 구조 영역(104)에 올바르게 기록되었는지의 여부는 기록된 데이터를 독출하고 전송된 데이터(즉, 데이터 메모리(242)에 저장된 데이터)와 판독 데이터를 비교함으로써 결정된다. 그러한 결정은 결합 섹터 동작부(234)에 의해 수행된다.

예를 들어, 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터가 루트 디렉토리 영역(115)에 올바르게 기록되지 않으면, 루트 디렉토리 영역(115)이 결합 섹터로서 검출된다. 이 경우, 결합 섹터 동작부(234)는 루트 디

렉토리 영역(115)을 최대 어드레스를 갖는 제 1 예비 영역(102)에 포함된 이용가능한 예비 섹터들(즉, #1 예비 섹터(112)) 중 하나로 대체시킬 수 있다. 그 결과, 루트 디렉토리 영역(115)에 기록될 예정이었던 데이터가 제 1 예비 영역(102)의 #1 예비 섹터(112)에 기록된다. 또한, 결합 섹터 동작부(234)는 루트 디렉토리 영역(115)이 #1 예비 섹터(112)로 대체되었음을 나타내는 #1 대체 엔트리(134)를 생성하여 결합 관리 정보 메모리(241)에 #1 대체 엔트리(134)를 기억시킨다(스텝 S306).

결합 섹터 동작부(234)는 결합 관리 정보 영역(101)에서의 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 갱신된 결합 관리 정보(130)를 기록한다(스텝 S307). 상기 기록은 스텝 S306 직후에 또는 소정의 시간 주기(예컨대, 5초) 동안 시스템 제어 장치(200)로부터 데이터를 기록하기 위한 명령이 없을 경우에 수행된다.

상술된 바와 같이, 광 디스크 포맷 동작에서, 결합 관리 정보 영역(101)에 기록된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)와 일치한 정보가 기초 파일 구조 영역(104)에 제 2 예비 영역 위치 정보(143)로서 기록된다. 이용된 광 디스크 상에 상술된 포맷 동작을 수행함으로써, 이용된 광 디스크를 재사용 할 수 있다. 이것은 볼륨 공간(100a)에서의 정보 모두가 삭제되더라도, 제 2 예비 영역에서의 정보가 결합 관리 정보 영역(101)에 기억되기 때문이다.

제 2 예비 영역 위치 정보(143)는 시스템 제어 장치(200)에 의해 관리되며, 제 2 예비 영역 위치 정보(133)는 광 디스크 구동 장치(204)에 의해 관리된다. 위치 정보(143, 133)는 항상 서로 일치할 수 있도록 보증할 필요가 있다. 정보(143, 133)가 서로 일치하지 않을 경우 대책이 마련되는데, 이 정보(143, 133) 사이에서의 불일치를 회복하기 위한 방법은 후술한다.

이하, 포맷된 광 디스크의 루트 디렉토리 하에서 파일명 'File-a'를 기록하는 데이터 기입 동작을 도 1, 2 및 5를 참조하여 설명한다.

도 1은 데이터 기입 동작 후에 광 디스크의 데이터 기록 영역(100)의 구조를 예시한다.

도 5는 데이터 기입 동작의 과정을 예시한다. 데이터 기입 동작은 시스템 제어 장치(200) 및 광 디스크 구동 장치(204)에 의해 수행된다.

데이터 기입 동작은 도 5에 예시된 스텝 S401 내지 S417을 포함한다. 도 1에서, 화살표 옆에 'S'를 붙여 시작하는 각 참조 번호는 도 5에 예시된 스텝에 대응하는 기록 동작을 나타낸다.

광 디스크가 광 디스크 구동 장치(204)에 삽입될 경우, 포맷 동작에서 이루어지는 것과 같은 결합 관리 정보 동작이 광 디스크 구동 장치(204)에 대한 개시 동작으로서 수행된다(스텝 S401).

파일 구조 동작부(211)는 시스템 제어 장치(200)에 대한 개시 동작으로서 판독 명령을 광 디스크 구동 장치(204)에 보낸다(스텝 S402).

데이터 판독 제어부(236)는 판독 명령에 의해 지시된 어드레스에 따라 볼륨 구조 영역(103) 및 기초 파일 구조 영역(104)으로부터 데이터를 재생하며, 이 재생된 데이터를 파일 구조 메모리(221)에 전송한다(스텝 S403).

파일 구조 동작부(211)는 파일 구조 메모리(221)에 전송된 데이터에 기초하여 볼륨 구조 및 기초 파일 구조를 분석한다. 그 결과, 파일 구조 동작부(211)는 볼륨 구조 영역(103)으로부터 재생된 데이터에 기초하여 논리 볼륨 공간(100a)을 인식하고, 공간 비트 맵 영역(113)으로부터 재생된 데이터에 기초하여 비할당된 영역(107)의 위치 및 크기를 인식하고, 루트 디렉토리 영역(115)으로부터 재생된 데이터에 기초하여 디렉토리 구조를 인식하며, 파일 엔트리 영역(116)으로부터 재생된 데이터에 기초하여 제 2 예비 영역 위치 정보(143)를 인식한다(스텝 S402).

파일 구조 동작부(211)는 파일명 'File-a'의 데이터를 생성하며, 이 데이터를 데이터 메모리(223)에 기억시킨다. 또한, 파일 구조 동작부(211)는 파일 엔트리의 데이터를 생성하며, 이 데이터를 파일 구조 메모리(221)에 기억시킨다. 파일 구조 동작부(211)는 기입 명령 및 각 데이터를 광 디스크 구동 장치(204)에 보낸다(스텝 S404). 기입 명령은 스텝 S402에서 인식된 비할당된 영역(107)의 어드레스에서 각 데이터를 기록하기 위해 이용된다.

데이터 메모리(223)에 기억된 데이터 및 파일 구조 메모리(221)에 기억된 데이터는 데이터 메모리(242)에 전송된다. 데이터 기입 제어부(235)는 기입 명령에 의해 지시된 어드레스에 따라 데이터 영역(105) 및 파일 구조 영역(106)에서의 데이터 메모리(242)에 전송된 각 데이터를 기록한다(스텝 S405).

결합 섹터 동작부(234)는 포맷 동작에서 설명한 방법과 동일한 방법으로 대체 동작을 수행한다. 예를 들어, 도 1에 예시된 섹터 b(섹터(118))가 결합 섹터로서 검출되었다고 가정하면, 이 경우, 결합 섹터 동작부(234)는 결합 섹터(118)에 기록될 예정이었던 데이터를 제 1 예비 영역(102)의 #2 예비 섹터(111)에 기록하고, 결합 섹터(118)가 #2 예비 섹터(111)로 대체되었음을 나타내는 #2 대체 엔트리(135)를 보내어, #2 대체 엔트리(135)를 결합 관리 정보 메모리(241)에 기록한다(스텝 S406).

루트 디렉토리 하에 파일(File-a)을 등록시키기 위해서는, 루트 디렉토리 영역(115)에 기록된 데이터를 갱신할 필요가 있다. 파일 구조 동작부(211)는 기입 명령을 생성하여 데이터를 광 디스크 구동 장치(204)에 전송한다(스텝 S407).

데이터 기입 제어부(235)는 #1 대체 엔트리(134)를 참조하여, 기입 명령에 의해 지시된 루트 디렉토리 영역(115)의 어드레스를 #1 예비 섹터(112)의 어드레스로 변환시키고, 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터를 #1 예비 섹터(112)에 기록한다(스텝 S408).

예비 영역 확장 결정부(215)는 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태에 기초하여 제 1 예비 영역(102)을 확장할 필요가 있는지의 여부를 결정한다. 상기 결정을 위한 여러 가지 방법들이 있다. 이후, 이러한 여러 가지 방법의 상세한 설명을 도 6a 내지 6c를 참조하여 설명한다.

본 명세서에서 상기 결정 방법의 일례를 설명한다. 예를 들어, 예비 영역 확장 결정부(215)는 6et Event

Status Notification 명령을 광 디스크 구동 장치(204)에 보낸다. 이 명령은 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태에 관한 문의를 하기 위하여 이용된다. 상기 문의에 응답하여, 예비 영역 확장 검출부(215)는 제 1 예비 영역(102)의 잔량이 소정의 크기(예컨대, 1MB)보다 작음을 나타내는 부족 정보를 보고할 경우, 광 디스크 구동 장치(204)가 제 1 예비 영역(102)을 확장시킬 필요가 있음을 결정한다(스텝 S409).

스텝 S409에서 시스템 제어 장치(200)로부터 생성된 명령에 응답하여, 예비 영역 잔량 검출부(233)는 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 대체 엔트리의 정보에 기초하여 제 1 예비 영역의 잔량(예를 들어, 대체를 위해 이용될 수 있는 제 1 예비 영역(102)에서의 예비 섹터의 수)을 계산한다. 만약, 잔량이 소정의 크기 보다 작다면, 예비 영역 잔량 검출부(233)는 예비 잔량 보고부(231)에 명령을 하여 부족 정보를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다. 예비 잔량 보고부(231)는 부족 정보를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다(스텝 S410).

도 1에 예시된 예에서, 결합 섹터(118)는 데이터 영역(105)에 데이터를 기록할 경우 검출되며, #2 예비 섹터(111)는 결합 섹터(118)를 대체하기 위해 이용된다. 따라서, #3 예비 섹터(110)는 대체를 위해 이용될 수 있는 제 1 예비 영역(102)에서의 예비 섹터이다. 이 때, 만약 다른 결합 섹터가 발생하게 되면, 제 1 예비 영역(102)이 고갈되어서, 더 이상의 대체 동작이 행해지지 않는다. 따라서, 예비 잔량 보고부(231)는 부족 정보를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다.

예비 영역을 확대하기 위하여, 파일 엔트리 영역(116), 제 2 예비 영역(108)의 위치를 나타내는 위치 정보(133) 및 공간 비트 맵 영역(113)을 갱신할 필요가 있다.

시스템 제어 장치(200)는 공간 비트 맵 영역(113)으로부터 재생된 데이터에 기초하여 비할당된 영역(107)을 인식하고, 추가적 예비 영역으로 예약될 영역(즉, 제 2 예비 영역(108)이 할당될)을 결정한다. 시스템 제어 장치(200)는 확장된 예비 영역을 등록시키기 위하여, 파일 구조 메모리(221)에 기억된 데이터를 갱신하고, 비트 맵 메모리(222)에 기억된 데이터를 갱신하여 제 2 예비 영역(108)의 섹터가 할당받은 영역의 섹터가 할당된 것으로 표시되도록 한다.

시스템 제어 장치(200)는 기입 명령을 생성하여, 파일 구조 메모리(221)에 기억된 파일 엔트리 영역(116)용 데이터를 광 디스크 구동 장치(204)에 전송한다(스텝 S411).

광 디스크 구동 장치(204)는 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터를 파일 엔트리 영역(116)에 기록함으로써 파일 엔트리 영역(116)을 갱신한다(스텝 S412).

시스템 제어 장치(200)는 Alloc Spare 명령을 생성하여, 제 2 예비 영역 위치 정보(133)를 갱신하기 위한 데이터를 광 디스크 구동 장치(204)에 전송한다(스텝 S413).

광 디스크 구동 장치(204)는 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터에 기초하여 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)를 갱신한다(스텝 S414).

스텝 S412, S414의 동작을 통하여, 제 2 예비 영역(108)은 광 디스크 구동 장치(204)에서의 추가된 예비 영역으로 이용될 수 있다. 도 1에 예시된 예에서, 제 2 예비 영역(108)은 #4 예비 섹터(122) 내지 #6 예비 섹터(120)를 포함한다. 제 2 예비 영역(108)에 포함된 예비 섹터의 수는 3으로 한정되지 않는다. 제 2 예비 영역(108)은 소정 수의 예비 섹터를 포함할 수 있다.

파일 구조 동작부(211)는 파일 구조 메모리(221)에 기억된 공간 비트 맵 영역(113)에 대한 데이터를 광 디스크 구동 장치(204)에 전송한다(스텝 S415).

데이터 기입 제어부(235)는 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터를 공간 비트 맵 영역(113)에 기록함으로써 공간 비트 맵 영역(113)을 갱신한다(스텝 S416).

결합 섹터 동작부(234)는 일련의 포맷 동작 과정으로 상술된 방법에 의해 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 데이터를 결합 관리 정보 영역(101)에 기록한다(스텝 S417).

상술된 바와 같이, 광 디스크 상에 파일을 기록하기 위한 데이터 기입 동작에서는, 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태에 기초하여 제 1 예비 영역(102)을 확장시킬 수 있다(즉, 제 2 예비 영역(108)을 추가적으로 할당함). 따라서, 초기화 동작을 수행하지 않고서 데이터 기록의 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.

광 디스크 상에 파일을 기록할 경우, 파일 구조 동작부(211)는 최소 LSN을 갖는 섹터로부터 시작해서 계속해서 데이터가 기록될 위치를 결정한다. 이 경우, 데이터는 광 디스크의 내부 속성으로부터 우선적으로 기록되며, 제 2 예비 영역이 확장되는 영역에 데이터가 보다 적게 기록되도록 하여, 파일을 이동시키지 않고서 예비 영역을 용이하게 확장시킬 수 있게 된다.

제 1 예비 영역을 포함한 광 디스크가 상기 실시예에서 설명되었지만, 본 발명은 제 1 예비 영역이 존재하지 않는 광 디스크에 선택적으로 적용될 수 있다. 예를 들어, 결합 섹터가 없을 경우는 제 2 예비 영역을 할당하지 않고, 반면 결합 섹터가 발생했을 경우는 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당할 수 있게 된다. 이러한 결합 관리 방법으로, 상술된 실시예에서 구현되는 것과 유사한 효과를 얻을 수 있게 된다.

다음에, 제 1 예비 영역(102)을 확장시킬 필요가 있는지의 여부를 결정하는 방법을 도 1, 도 2, 도 6a 내지 6c를 참조하여 설명한다. 이 방법은 제 2 예비 영역(108)을 확장시킬 필요가 있는지의 여부를 결정하기 위해 선택적으로 적용될 수 있다.

도 6a 내지 6c는 제 1 예비 영역(102)을 확장시킬 필요가 있는지의 여부를 결정하는 동작 과정을 예시한 프로토콜 차트이다. 이 동작은 광 디스크 구동 장치(204) 및 시스템 제어 장치(200)에 의해 수행된다.

도 6a는 광 디스크가 광 디스크 구동 장치(204)에 삽입될 경우 수행되는 동작을 예시한다.

상술된 바와 같이, 광 디스크가 광 디스크 구동 장치(204)에 삽입될 경우, 파일 구조 동작부(211)는 볼륨 구조 영역(103) 및 기초 파일 구조 영역(104)을 재생하고, 데이터 판독 제어부(236)에 명령하여 재생된

데이터를 파일 구조 메모리(221)에 전송한다(도 5에서는 스텝 S402).

파일 구조 동작부(211)는 파일 구조 메모리(221)에 전송된 데이터에 기초하여 기초 파일 구조를 분석한다. 그 결과, 파일 구조 동작부(211)는 공간 비트 맵 영역(113)으로부터 재생된 데이터에 기초하여 기록하기 위해 이용될 수 있는 논리 볼륨 공간(100b)의 크기를 계산한다. 영역의 크기는 예를 들어 비할 당된 영역(107)에서의 색터의 수를 합함으로써 계산된다. 이 계산 결과는 예비 영역 정보 메모리(224)에 기억된다.

파일 구조 동작부(211)는 제 1 예비 영역(102)의 잔량에 관하여 문의하기 위해 광 디스크 구동 장치(204)에 Get Info 명령을 보낸다(스텝 S601).

예비 영역 잔량 검출부(233)는 포맷 동작에서 설명한 바와 같은 방법에 의해 제 1 예비 영역(102)의 잔량(예를 들어, 대체를 위해 이용될 수 있는 예비 색터의 수)을 계산하고, 예비 잔량 보고부(231)는 이 계산 결과를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다(스텝 S602). 제 1 예비 영역(102)의 잔량을 나타내는 정보는 예비 영역 정보 메모리(224)에 기억된다.

예비 영역 확장 결정부(215)는 기록을 위해 이용될 수 있는 논리 볼륨 공간(100b)에서 영역(8)의 크기와 관련해서 제 1 예비 영역(102)의 잔량(A)의 비(A/B)를 계산하고, 제 1 예비 영역(102)이 비(A/B)가 소정의 비(예를 들어, 0.5x) 보다 작다면 확장되어야 한다고 결정한다(스텝 S603).

도 6a에 예시된 결정 동작은 데이터가 기록되기 전에 광 디스크의 삽입 시에 수행된다. 이 결정 동작은 결정 동작 과정이 간단하고, 결정 동작 실행이 용이한 특징을 갖고 있다.

도 6b는 파일을 기록할 경우 수행되는 동작을 예시한다. 도 6b에 예시된 동작에서, 파일이 광 디스크 상에 기록될 경우는, 파일을 기록하기 전에 제 1 예비 영역(102)을 확장시킬 필요가 있는지의 여부를 결정한다. 이러한 결정은 기록될 데이터의 크기 및 제 1 예비 영역(102)의 잔량에 기초하여 수행된다.

파일 구조 동작부(211)는 광 디스크 상에 기록될 데이터를 데이터 메모리(223)에 기억하고, 데이터의 크기를 계산한다. 이 계산 결과는 예비 영역 정보 메모리(224)에 기억된다.

파일 구조 동작부(211)는 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태에 관하여 문의하기 위하여 광 디스크 구동 장치(204)에 Get Status Notification 명령을 보낸다(스텝 S604).

예비 영역 잔량 검출부(233)는 포맷 동작에서 설명한 바와 같은 방법에 의해 제 1 예비 영역(102)의 잔량을 계산한다. 만약, 제 1 예비 영역(102)의 잔량이 소정의 크기보다 작다면, 예비 잔량 보고부(231)는 제 1 예비 영역(102)의 부족을 나타내는 부족 정보를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다(스텝 S605). 이 부족 정보는 예비 영역 정보 메모리(224)에 기억된다.

예비 영역 확장 결정부(215)는 제 1 예비 영역(102)이 기록될 데이터의 크기 및 부족 정보에 기초하여 확장되어야 하는지의 여부를 결정한다(스텝 S606). 예를 들어, 기록될 데이터의 크기가 제 1 예비 영역(102)의 잔량보다 크다면, 예비 영역 확장 결정부(215)는 제 1 예비 영역(102)이 확장되어야 하는 것으로 결정한다.

도 6b에 예시된 결정 동작으로, 기록될 파일의 크기에 따라 예비 영역을 할당할 수 있다. 따라서, 이 동작은 결합 색터의 발생 빈도가 통계적으로 거의 일정하다고 가정하면 데이터 기록의 신뢰성을 합리적으로 보장할 수 있는 특징이 있다.

도 6c는 데이터 전송에서 수행되는 동작을 예시한다.

파일이 광 디스크에 기록될 경우, 파일의 데이터는 다수의 데이터부로 분할된다. 예를 들어, 1MB 크기를 갖는 데이터가 광 디스크에 기록되면, 데이터는 각각이 32kB의 크기를 갖는 다수의 데이터부로 분할된다.

기입 명령은 데이터부 각각에 발행된다. 그 결과, 데이터부 각각은 시스템 제어 장치(200)로부터 광 디스크 구동 장치(204)로 전송된다.

도 6c에 예시된 동작에서는, 제 1 예비 영역(102)이 데이터부가 전송될 경우마다 확장되어야 하는지의 여부를 결정한다.

파일 구조 동작부(211)는 데이터부 각각에 대한 기입 명령을 광 디스크 구동 장치(204)에 보낸다(스텝 S607).

데이터 기입 제어부(235)는 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터부를 소정의 색터로 기록하고, 결합 색터가 검출되면, 결합 색터 동작부(234)는 결합 색터에 대한 대체 동작을 수행한다.

데이터부에 대한 기록 동작이 완료되면, 예비 잔량 보고부(231)는 기입 명령의 실행 결과를 나타내는 상태 정보를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다(스텝 S608). 상태 정보는 데이터 전송 중에 발생한 결합 색터의 수를 나타내는 정보를 포함한다.

명령 상태 동작부(216)는 광 디스크 구동 장치(204)로부터 상태 정보를 수신하고, 예비 영역 정보 메모리(224)에 데이터를 전송하는 동안 발생된 결합 색터의 수를 나타내는 정보를 기억한다. 예비 영역 확장 결정부(215)는 소정의 결합 색터가 예비 영역 정보 메모리(224)에 기억된 정보에 기초하여 데이터 전송 중에 발생하는지의 여부를 결정한다. 소정의 결합 색터가 발생되면, 예비 영역 확장 결정부(215)는 제 1 예비 영역(102)이 결합 색터의 수만큼 확장되어야 한다고 결정한다(스텝 S609).

도 6c에 예시된 결정 동작은 기록을 위해 이용될 수 있는 광 디스크의 영역을 효과적으로 이용할 수 있는 특징을 갖는다. 이것은 결합 색터가 검출될 경우마다 예비 영역이 확장될 수 있기 때문에, 예비 영역으로 할당된 영역의 크기가 축소될 수 있다.

상술된 결정 동작에서, 예비 잔량 보고부(231)에 의한 시스템 제어 장치(200)로의 예비 영역 잔량의 보고

가 소정 형태로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 예비 영역의 잔량은 플러그의 형태 또는 잔량 값의 형태로 표시될 수 있다.

다음에, 제 1 예비 영역(102) 및 제 2 예비 영역(108)을 확장시키기 위한 방법을 도 1, 도 2, 도 7을 참조하여 설명한다.

제 1 예비 영역(102)(또는, 제 2 예비 영역(108))이 확장되어야 함이 예비 영역 확장 결정부(215)에 의해 결정되면, 예비 확장 영역 검출부(212)는 파일 구조 메모리(221)에 기억된 제 2 예비 영역 위치 정보(143)에 기초하여 추가적 예비 영역으로 할당될 영역을 결정한다(스텝 S701).

제 1 기간 동안 제 2 예비 영역(108)을 할당하면, 제 2 예비 영역(108)은 논리 볼륨 공간(100b) 내의 소정의 영역에 할당될 수 있다. 그러나, 오디오 비디오 데이터(AV 데이터) 같은 큰 파일 크기의 연속 데이터가 광 디스크 상에 기록되면, 더 큰 연속적 비할당된 영역(107)을 할당할 필요가 있게 된다. 따라서, 제 1 기간 동안 제 2 예비 영역(108)을 할당하면, 제 2 예비 영역(108)은 논리 볼륨 공간(100a)으로부터 시작하여 바람직하게 할당된다.

제 2 예비 영역(108)에 포함된 예비 섹터들은 더 큰 LSN으로 할당된 예비 섹터들이 더 작은 LSN으로 할당된 예비 섹터를 전에 이용되는 순서로 이용된다. 즉, 결합 섹터들은 예비 섹터들에 할당된 LSN의 순서로 감소하는 예비 섹터들로 대체된다.

제 2 예비 영역(108)이 확장되면, 제 2 예비 영역(108)은 LSN이 감소하는 방향으로 확장된다. 제 2 예비 영역(108)이 확장되면, 추가적 예비 영역으로 할당된 영역이 제 2 예비 영역(108)과 일치하는 영역이거나 또는 제 2 예비 영역(108)으로부터 분리된 영역일 수 있다.

파일 구조 동작부(211)는 추가적 예비 영역으로 할당될 영역이 비트 맵 메모리(222)에 기억된 공간 비트 맵 정보에 기초하여 비할당받은 지의 여부를 결정한다(스텝 S702). 만약, 영역이 비할당받으면, 이 프로세스는 스텝 S704로 진행하고, 그렇지 않으면 프로세스는 스텝 S703을 통해 스텝 S704로 진행한다. 이것은 추가적 예비 영역으로 할당될 영역이 비할당될 경우(즉, 데이터가 이미 영역에 기록될 경우), 영역이 추가적 예비 영역으로 이용되기 전에 데이터를 다른 위치로 이동시킬 필요가 있기 때문이다.

파일 이동 동작부(213)는 파일 이동 동작을 수행한다(스텝 S703). 특히, 파일 이동 동작부(213)는 광 디스크 상의 모든 파일의 파일 구조를 검사하여 데이터에 기록된 데이터를 결정한다. 이 때, 파일 이동 동작부(213)는 공간 비트 맵 정보를 이용하여 추가적 예비 영역으로 할당될 영역에 이미 기록된 데이터를 이동시킬 수 있는 영역을 조사하고, 데이터의 속성에 따라 데이터를 이동시키며, 이동된 데이터를 관리하는 파일 구조의 정보를 갱신한다(스텝 S703). 이러한 방법으로 부가적 예비 영역이 할당된다.

도 7에 도시되지 않았지만, 예비 확장 영역 할당부(214)는 광 디스크 구동 장치(204)에 명령하여, 추가적 예비 영역으로 할당될 영역에 소정의 결합 섹터가 있는 지의 여부를 검사한다. 이 영역에 소정의 결합 섹터가 있다면, 예비 확장 영역 할당부(214)는 예비 확장 영역 검출부(212)에 명령하여 추가적 영역의 크기를 증가시키고, 프로세스의 제어를 스텝 S701로 되돌린다. 따라서, 프로세스는 스텝 S701부터 다시 수행된다.

추가적 예비 영역으로 할당될 영역에 어떠한 결합 섹터도 없으면, 예비 확장 영역 할당부(214)는 기입 명령을 생성하여, 파일 구조 메모리(221)에 기억된 파일 엔트리 영역(116)을 갱신하기 위하여 데이터를 전송한다(스텝 S704).

데이터 기입 제어부(235)는 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터를 파일 엔트리 영역(116)에 기록한다(스텝 S705). 그 결과, 파일 엔트리 영역(116)에 기록된 제 2 예비 영역 할당 정보(143)가 갱신된다.

예비 확장 영역 생성부(217)는 Alloc Spare 명령을 이용하여 예비 영역을 확장하기 위한 명령을 생성한다. 특히, 예비 확장 영역 생성부(217)는 Alloc Spare 명령을 생성하여, 제 2 예비 영역 위치 정보(133)를 갱신하기 위한 데이터를 광 디스크 구동 장치(204)에 전송한다(스텝 S706).

데이터 기입 제어부(235)는 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터에 기초하여 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)를 갱신한다(스텝 S707).

따라서, 소정의 데이터가 추가적 예비 영역으로 할당될 영역에 기록되면, 추가적 예비 영역으로 할당될 영역에 기록된 데이터가 파일 구조의 정보를 분석함으로써 다른 영역으로 이동된다. 이러한 방식으로, 예비 영역이 확장될 영역에 데이터가 기록되었다고 해도 예비 영역이 확장될 수 있다.

추가적 예비 영역으로 할당될 영역에 소정의 결합 섹터가 있다면, 추가적 예비 영역의 크기가 결합 섹터의 수에 따라 증가된다. 따라서, 필요한 크기의 예비 영역을 신뢰있게 보장할 수 있게 된다.

다음에, 시스템 제어 장치(200)에 의해 관리된 제 2 예비 영역 위치 정보(143) 및 광 디스크 구동 장치(204)에 의해 관리된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)가 서로 일치하지 않을 경우 대책이 마련되는데, 이러한 정보(143, 133)간의 불일치를 회복하기 위한 방법을 설명하기로 한다.

도 1에서, 데이터 영역(105)에서의 섹터 a(섹터(117))가 결합 섹터로서 검출되어, 이 섹터(117)가 #4 예비 섹터(122)로 대체되었다고 가정하면, 이 경우, #4 예비 섹터(122)는 2개의 LSN으로 지정된다. 제 1의 LSN은 볼륨 공간(100a)의 선두부터 시작해서 볼륨 공간(100a)에 계속적으로 할당된 LSN 중 하나이다(본 명세서에서는 LSN_n). 제 2 LSN은 대체된 결합 섹터(117)에 할당된 LSN이다(본 명세서에서는 LSN_m).

시스템 제어 장치(200)에 의해 관리된 제 2 예비 영역 위치 정보(143) 및 광 디스크 구동 장치(204)에 의해 관리된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)가 서로 일치하지 않을 경우, 시스템 제어 장치(200)는 LSN_n인 섹터에 기입 명령을 보낼 것이다. 기록 동작이 수행되면, #4 예비 섹터(122)에 기록된 데이터가 중복 기입된다. 그 결과, 파일명 'File-a'의 데이터가 파괴된다.

파일의 데이터가 파괴되는 치명적인 경우를 회피하기 위하여, 광 디스크 구동 장치(204)는 제 2 예비 영

역 위치 정보(133)를 참조함으로써 제 2 예비 영역(108)에 포함된 섹터를 인식한다. 제 2 예비 영역(108)에 포함된 섹터에 데이터를 기록하기 위한 요구가 있으면, 광 디스크 구동 장치(204)는 이 요구에 대응하는 기록 동작을 수행하지 않고 시스템 제어 장치(200)에 보고하여 기록 요구 금지를 나타내는 예러 정보를 제 2 예비 영역(108)에 보고한다. 이러한 방식으로, 제 2 예비 영역 위치 정보(133)와 제 2 예비 영역 위치 정보(143) 간의 불일치로 인해 파일의 데이터가 파괴되는 것을 방지할 수 있게 된다.

시스템 제어 장치(200)가 예러 정보를 수신하면, 시스템 제어 장치(200)는 제 2 예비 영역 위치 정보(143)와 일치하는 제 2 예비 영역 위치 정보(133)를 만드는 동작을 수행하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 포맷 동작에서 설명한 바와 같이, 시스템 제어 장치(200)는 결합 관리 정보 영역(101)으로부터 재생된 정보에 기초하여 제 2 예비 영역 위치 정보(133)를 얻을 수 있으며, 이 위치 정보(133)에 기초하여 파일 엔트리 영역(116)에 기록된 제 2 예비 영역 위치 정보(143)를 경산하고, 반면 위치 정보(143)에 기초하여 비트 맵 메모리(222)에 기억된 공간 비트 맵을 경산한다.

제 2 예비 영역 위치 정보(143)를 경산하기 전에, 파일 엔트리에 제 2 예비 영역(108)으로 새로이 등록된 영역이 예비 영역의 동작에서 설명한 바와 같이 예비 영역과 다른 임의의 목적을 위해 이용되지 않음을 확인하는 것이 바람직하다. 이러한 확인은 모든 파일 구조를 검사함으로써 이루어질 수 있다.

위치 정보(133, 144)가 서로 일치하지 않는 상술된 예는 결합 관리 정보 영역(101)에 기록된 제 2 예비 영역(108)의 크기가 파일 엔트리 영역(116)에 기록된 제 2 예비 영역(108)의 크기보다 큰 경우의 일례이다.

또한, 결합 관리 정보 영역(101)에 기록된 제 2 예비 영역(108)의 크기가 파일 엔트리 영역(116)에 기록된 제 2 예비 영역(108)의 크기보다 작을 경우, 위치 정보(133, 143)간의 불일치를 감람하여, 위치 정보(133, 143)를 서로간에 일치시킬 수 있게 된다.

예를 들어, 시스템 제어 장치(200)에 대한 개시 동작로서, 시스템 제어 장치(200)는 기초 파일 구조 영역(104)으로부터 재생된 데이터에 기초하여 위치 정보(133)를 얻을 수 있고, 반면 예비 영역 정보에 대한 문의를 함으로써 위치 정보(143)를 얻을 수 있다. 위치 정보(133)와 위치 정보(143)를 서로간에 비교함으로써, 위치 정보(133, 143)간의 불일치를 감람할 수 있게 된다.

위치 정보(133, 143)간의 불일치가 감람되면, 시스템 제어 장치(200)는 광 디스크 구동 장치(204)에 명령하여 Alloc Spare 명령을 이용함으로써 제 2 예비 영역 위치 정보를 올바르게 경산한다.

(실시예 2)

실시예 2에서는, 제 2 예비 영역(108)이 볼륨 공간(100a) 외부에 할당된 일례를 설명한다.

실시예 2에서는, 정보 기록/재생 시스템(1b)이 이용된다. 정보 기록/재생 시스템(1b)의 구성은 도 2에 예시된 정보 기록/재생 시스템에서와 같은 구성을 갖으며, 따라서 이후에 설명하지는 않는다.

시스템 제어 장치(200) 및 광 디스크 구동 장치(204)는 각각 SCSI 또는 ATAPI 인터페이스를 통해 I/O 버스(203)와 접속된다. 명령 및 데이터는 시스템 제어 장치(200)와 광 디스크 구동 장치(204) 사이에서 교환된다.

시스템 제어 장치(200) 및 광 디스크 구동 장치(204)는 통합적으로 형성된 단일 장치일 수도 있다. 이 경우, 시스템 제어 장치(200)와 광 디스크 구동 장치(204)간의 인터페이스는 단순화한 전용 인터페이스일 수도 있다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 디스크의 데이터 기록 영역(100)의 구조를 예시한 도면이다. 도 8에서, 참조 번호(181)는 포맷 동작 후의 광 디스크의 상태를 나타내고, 참조 번호(182)는 광 디스크 상에 파일명 'File-a'를 기록하는 데이터 기입 동작 후의 광 디스크의 상태를 나타내고, 참조 번호(183)는 광 디스크 상에 파일명 'File-b'를 기록하는 데이터 기입 동작 후의 광 디스크의 상태를 나타낸다.

도 9는 광 디스크 상에 파일을 기록하기 위한 데이터 기입 동작을 예시한 프로토콜 차트이다.

도 9에 예시된 데이터 기입 동작은 예비 영역의 소모 상태를 계산하는 스텝 S807, 이 계산된 소모 상태에 기초하여 예비 영역의 추가적인 할당을 결정하는 스텝 S809, 예비 영역으로 이용할 수 있는 볼륨 공간의 부분을 만드는 스텝 S811, 예비 영역으로 이용할 수 있는 영역을 등록시키는 스텝 S817을 포함한다. 이 스텝들은 실시예 1에서 설명된 데이터 기입 동작과 같다.

이하, 광 디스크가 도 8에서 참조 번호(181)로 붙여진 상태에 있을 경우, 광 디스크 상에 파일(File-a)을 기록하는 데이터 기입 동작에 대하여 설명한다. 이 데이터 기입 동작을 통하여, 광 디스크의 상태가 도 8에서 참조 번호(181)로 붙여진 상태에서 도 8에서 참조 번호 182로 붙여진 상태로 전이된다. 이 데이터 기입 동작을 통하여, 제 2 예비 영역(153)이 새로이 할당된다. 참조 번호 181로 붙여진 광 디스크의 상태는 도 4에 예시된 것과 같다.

광 디스크가 광 디스크 구동 장치(204)에 삽입될 경우, 광 디스크 구동 장치(204)의 개시 동작에 따라, 예비 영역 잔량 검출부(233)는 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻을 수 있다(스텝 S801).

예를 들어, 예비 영역 잔량 검출부(233)는 예비 영역 플 플래그(132)를 참조함으로써 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻을 수 있다. 설정된 제 1 플 플래그(138)는 제 1 예비 영역(102) 내의 예비 섹터 모두가 이용되었음을 나타낸다(즉, 어떠한 예비 섹터도 제 1 예비 영역(102)에서의 대체를 위해 이용될 수 없음을 나타냄).

제 1 예비 영역(102)에서, 예비 섹터는 최대 물리 섹터 번호로 할당된 예비 섹터로부터 시작해서 계속해서 이용된다. 즉, 결합 섹터는 예비 섹터에 할당된 물리 섹터 번호들의 내림차순으로 예비 섹터로 대체된

다. 이 예비 섹터가 이용되는 순서는 또한 제 2 예비 영역(108)에서도 이용된다.

예비 영역 잔량 검출부(233)는 예비 섹터의 최소 위치 정보(예를 들어, 물리 섹터 번호)를 갖는 결합 관리 정보 영역(101)에 기록된 대체 엔트리 중 하나를 선택적으로 검색하여, 검색된 대체 엔트리에서의 예비 섹터의 위치 정보에 기초하여 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻을 수 있다. 따라서, 예비 영역 잔량 검출부(233)는 검색된 대체 엔트리에서의 예비 섹터의 위치 정보 및 제 1 예비 영역(102)의 크기에 기초하여 제 1 예비 영역(102)에서 이용될 수 있는 예비 섹터의 양을 알 수 있다. 도 8에 예시된 예에서는, 제 1 예비 영역(102)의 크기가 미리 결정된다. 따라서, 예비 영역 잔량 검출부(233)는 검색된 대체 엔트리에서의 예비 섹터의 위치 정보에 기초하여 제 1 예비 영역(102)에서 이용될 수 있는 예비 섹터의 양을 알 수 있다.

따라서, 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태를 나타내는 정보는 제 1 플 플러그(138) 또는 제 1 예비 영역(102)에서 이용될 수 있는 예비 섹터량 중 하나일 수 있다.

시스템 제어 장치(200)에 대한 개시 동작에 따라서, 파일 구조 동작부(211)는 판독 명령을 광 디스크 구동 장치(204)에 보낸다(스텝 S802).

데이터 판독 제어부(236)는 판독 명령에 의해 지시된 어드레스에 따라서 볼륨 구조 영역(103) 및 기초 파일 구조 영역(104)에 기록된 데이터를 재생하고, 이 재생된 데이터를 시스템 제어 장치(200)로 되돌린다(스텝 S803).

파일 구조 동작부(211)는 광 디스크 구동 장치(204)로부터 재생된 데이터를 수신하여, 재생된 데이터에 기초하여 기초 파일 구조를 분석한다(스텝 S802).

파일 구조 동작부(211)는 기입 명령을 생성하여, 파일(File-a)의 데이터를 광 디스크 구동 장치(204)에 전송한다(스텝 S804).

데이터 기입 제어부(235)는 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터를 데이터 영역(105) 및 파일 구조 영역(106)에 기록한다(스텝 S805).

만약, 스텝 S805에서 데이터 기입 동작 중에 소정의 결합 섹터가 검출되었다면, 결합 섹터 동작부(234)는 이 결합 섹터를 제 1 예비 영역(102)에서의 예비 섹터로 대체하는 대체 동작을 수행한다(스텝 S806).

예비 영역 잔량 검출부(233)는 스텝 S806에서 갱신된 결합 관리 정보 메모리(241)의 정보에 기초하여 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻는다(스텝 S807).

제 1 예비 영역(102)이 고갈되면, 예비 잔량 보고부(231)는 제 1 예비 영역(102)이 고갈되었음을 나타내는 정보를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다(스텝 S810). 이러한 보고는 예를 들어 스텝 S804에서 전송된 기입 명령에 상태 정보로서 회복된 에러(Recovered Error)를 시스템 제어 장치(200)로 되돌림으로써 이루어질 수 있다.

예비 영역 확장 결정부(215)는 명령 상태 동작부(216)를 통해 제 1 예비 영역(102)의 고갈을 인식하고, 볼륨 공간(100a)을 줄임으로써 데이터 기록 영역의 최외곽 영역 내의 영역에 제 2 예비 영역(153)을 할당하도록 결정한다(스텝 S809).

제 2 예비 영역이 PSN이 가장 큰 데이터 기록 영역(100) 내의 영역에 할당받기 때문에, 제 2 예비 영역 위치 정보(133)는 예를 들어 제 2 예비 영역(108)에 포함된 제 1 섹터의 PSN만으로 표시된다.

예비 확장 영역 할당부(214)는 광 디스크 구동 장치(204)에 명령하여, 판독 명령 및 기입 명령을 이용함으로써 볼륨 구조 영역(103, 109) 및 기초 파일 구조 영역(104)을 갱신해서, 볼륨 공간(100a)을 축소시킴으로써 볼륨 공간(100a)에 이어지는 외곽 측 영역에 제 2 예비 영역(153)을 할당하기 위한 영역을 할당한다(스텝 S811).

데이터 기입 제어부(235) 및 데이터 판독 제어부(236)는 상기 명령에 따라 볼륨 구조 영역(103, 109) 및 기초 파일 구조 영역(104)을 갱신한다(스텝 S812).

이하, 스텝 S811 및 S812에 예시된 갱신 동작의 설명을 도 11을 참조하여 설명한다.

예비 확장 영역 생성부(217)는 광 디스크 구동 장치(204)에 명령하여, Alloc Spare 명령을 이용함으로써 새로이 할당된 영역을 제 2 예비 영역(153)으로 등록시킨다(스텝 S813). 포맷 유닛 명령이 Alloc Spare 명령 대신에 선택적으로 이용될 수 있다.

예비 영역 할당부(232)는 제 2 예비 영역이 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)를 이용함으로써 할당받지 않았음을 인식하고, Alloc Spare 명령(또는, 포맷 유닛 명령)에 기초하여 제 2 예비 영역(153)을 새로이 할당할 수 있도록 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)를 갱신하고, 제 2 예비 영역(153)에 대하여 제 2 플 플러그(139)를 재설정한다(스텝 S814). 제 2 예비 영역(153)이 볼륨 공간 외부에 할당받기 때문에, 제 2 예비 영역(153) 내의 섹터들은 LSNs를 갖지 않는다.

결합 섹터 동작부(234)는 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 갱신된 결합 관리 정보(130)를 결합 관리 정보 영역(101)에 기록한다(스텝 S817). 상기 기록은 스텝 S813 직후에 또는 소정의 시간 주기(예를 들어, 5초) 동안 시스템 제어 장치(200)로부터 데이터 기록 명령이 없을 경우에 수행된다.

따라서, 광 디스크 구동 장치(204) 및 시스템 제어 장치(200)는 제 2 예비 영역(153)을 추가적으로 할당하기 위하여 서로 연계되어, 데이터 기록의 신뢰성을 향상시킬 수 있게 된다.

제 2 예비 영역(153)은 제 1 예비 영역(102)으로부터 분리된 영역 또는 제 1 예비 영역(102)과 연속된 영역에 할당될 수 있다.

예를 들어, 제 2 예비 영역(153)은 제 1 예비 영역(102)에서의 소정의 섹터 보다 큰 물리 섹터 번호가 할당된 섹터를 갖는 영역에 할당된다. 제 2 예비 영역(153)이 다수의 예비 섹터들을 포함하는 경우, 결함 섹터는 예비 섹터에 할당된 물리 섹터 번호들의 내림차순으로 예비 섹터들 중 대응하는 하나로 대체된다.

또한, 도 8에서 참조 번호(182)로 표시된 바와 같이, 볼륨 공간(100a)은 볼륨 구조 영역(103), 기초 파일 구조 영역(104), 데이터 영역(File-a)(105), 파일 구조 영역(File-a)(106), 비할당된 영역(151) 및 볼륨 구조 영역(152)을 포함하며, 반면 이미 광 디스크 상에 기록된 파일은 유지하도록 재구성된다.

이러한 방법으로, 볼륨 공간(100a)은 제 2 예비 영역(153)이 볼륨 공간(100a) 외부에 할당받도록 재구성된다. 이로써, 상기 실시예 1에서 설명된 바와 같이 결함 관리 정보 영역(101)에 기록된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)와 파일 엔트리 영역(116)에 기록된 제 2 예비 영역 위치 정보(143) 간의 불일치를 회피할 필요가 없어지게 된다.

또한, 실시예 2에서는, 기초 파일 구조 영역(104)에 제 2 예비 영역의 위치 정보를 기록할 필요가 없다. 이로써, 파일 시스템에 대하여 특별한 데이터 구조를 제공할 필요가 없게 되며, 제 2 예비 영역이 일단 할당된 광 디스크를 재사용할 경우, 본 실시예에서 설명된 파일 시스템 뿐만 아니라 예컨대 MS-DOS에서 사용되는 더 일반적으로 이용되는 FAT 파일 시스템에 대하여 논리 포맷 후에 광 디스크를 재사용 할 수 있게 된다.

제 2 예비 영역(153)의 크기는 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 대체를 위해 이용될 수 있는 제 1 예비 영역 내의 예비 섹터의 크기가 1MB 또는 이 보다 작게 축소될 경우, 스텝 S810에서 예비 잔량 보고부(231)가 제 1 예비 영역(102)의 고갈을 시스템 제어 장치(200)에 보고하면, 이 때 제 2 예비 영역(153)이 1MB의 블록으로 할당될 수 있다.

ECC(에러 정정 코드)가 16섹터의 블록으로 배치되면, 하나의 ECC 블록은 16 섹터를 포함한다. 이 때, 결함 섹터의 대체가 섹터의 블록에 의해서 보다는 ECC에 의해 수행될 수 있다. ECC 블록에 의한 대체 동작을 수행함으로써, 더 이상 ECC를 재계산할 필요가 없게 되어, 기록/재생 시스템이 간단화될 수 있다.

바람직하게, 제 2 예비 영역이 확장될 수 있는 최소 유닛이 미리 결정된다. 예를 들어, 제 2 예비 영역을 32ECC 블록들(1MB)의 블록들만큼 확장시키도록 하는 것으로 결정될 수 있다. 이 경우, 예비 영역이 2 내지 3 섹터들의 블록들만큼 연장되는 경우에 비해서, 예비 영역의 고갈 빈도를 줄일 수가 있게 된다. 또한, 제 2 예비 영역을 ECC 블록들만큼 연장함으로써, ECC 블록들에 의한 결함 섹터들의 대체를 촉진할 수 있다.

볼륨 구조 영역(103), 기초 파일 구조 영역(104), 파일 구조 영역(File-a)(106) 및 볼륨 구조 영역(152)에 기록된 ECH167 표준에 규정된 디스크립터가 광 디스크 상에 분산된 배열로 기록될 수 있다.

이하, 광 디스크가 도 8에서 참조 번호(182)로 붙여진 상태에 있을 경우 광 디스크 상에 파일(File-a)을 기록하는 데이터 기입 동작을 설명한다. 이러한 데이터 기입 동작을 통하여, 광 디스크의 상태가 도 8에서 참조 번호 182로 붙여진 상태에서 도 8에서 참조 번호 183으로 붙여진 상태로 변하게 된다. 이러한 데이터 기입 동작을 통하여, 이미 할당된 제 2 예비 영역(153)과 연속하는 영역에 추가 예비 영역이 할당된다. 그 결과, 제 2 예비 영역(153)을 확장시킴으로써 얻어지는 제 2 예비 영역(158)이 할당된다.

따라서, 제 2 예비 영역(153)은 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 확장될 수 있다.

광 디스크 상에 파일(File-b)을 기록하는 데이터 기입 동작은 또한 도 9에 예시된 스텝 S801 내지 S817에 따라 수행된다.

스텝 S801 내지 S803의 동작은 상술한 바와 같기 때문에 이하에서는 설명하지 않는다.

파일 구조 동작부(211)는 기입 명령을 생성하여, 파일(File-b)의 데이터를 광 디스크 구동 장치(204)에 전송한다(스텝 S804).

데이터 기입 제어부(235)는 시스템 제어 장치(200)로부터 전송된 데이터를 데이터 영역(154) 및 파일 구조 영역(155)에 기록한다(스텝 S805).

스텝 S805에서의 데이터 기입 동작 중에, 소정의 결함 섹터가 검출되면, 결함 섹터 동작부(234)는 결함 섹터를 제 2 예비 영역(153)에서의 예비 섹터로 대체하기 위한 대체 동작을 수행한다(스텝 S806). 결함 섹터가 예비 섹터로 대체되었음을 나타내는 대체 엔트리가 발생되며, 이 대체 엔트리는 결함 관리 정보 영역(101)에 기록되기 전에 결함 관리 정보 메모리(241)에 기억된다.

제 2 예비 영역(153)에서의 예비 섹터가 모두 사용되면, 결함 섹터 동작부(234)는 예비 영역 풀 플래그(132)의 제 2 풀 플래그(139)를 설정한다.

예비 영역 잔량 검출부(233)는 제 2 예비 영역(153)의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻는다(스텝 S807). 제 2 예비 영역(153)의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻는 방법은 제 1 예비 영역(102)의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻기 위한 상술된 방법과 유사하다.

제 2 예비 영역(153)이 고갈되면, 예비 잔량 보고부(231)는 제 2 예비 영역(153)이 고갈되었음을 나타내는 정보를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다(스텝 S810).

예비 영역 확장 결정부(215)는 공통 상태 동작부(216)를 통해 제 2 예비 영역(153)의 고갈을 인식하고, 제 2 예비 영역(153)에 연속하는 영역에 새로운 추가적인 예비 영역을 할당하도록 결정한다(스텝 S809).

예비 확장 영역 할당부(214)는 광 디스크 구동 장치(204)에 명령하여, 판독 명령 및 기입 명령을 이용하여 볼륨 구조 영역(103, 152)을 갱신하여, 볼륨 공간(100a)을 축소시킴으로써 추가적 예비 영역을 할당하기 위한 영역을 할당한다(스텝 S811).

데이터 가입 제어부(235) 및 데이터 판독 제어부(236)는 상기 명령들에 따라 볼륨 구조 영역(103, 152) 및 기초 파일 구조 영역(104)을 갱신한다(스텝 812).

예비 확장 영역 생성부(217)는 광 디스크 구동 장치(204)에 명령하여, 새로이 할당된 영역 및 제 2 예비 영역(153)을 새로운 제 2 예비 영역(158)으로 등록시킨다(스텝 S813).

예비 영역 할당부(232)는 제 2 예비 영역(153)이 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 제 2 예비 영역 할당 정보(133)를 이용함으로써 할당되었음을 인식하고, 제 2 플 플래그(139)를 체크한다. 이 후, 예비 영역 할당부(232)는 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 제 2 예비 영역 위치 정보(133)를 갱신하여, 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 제 2 예비 영역을 확장시키며, 제 2 예비 영역(153)에 대하여 제 2 플 플래그(139)가 설정되면, 제 2 플 플래그(139)를 재설정한다(스텝 S814). 따라서, 제 2 예비 영역(158)에서 대체를 위해 이용될 수 있는 예비 섹터를 이용할 수 있다.

결합 섹터 동작부(234)는 결합 관리 정보 메모리(241)에 기억된 갱신된 결합 관리 정보(130)를 결합 정보 영역(101)에 기록한다(스텝 S817). 이러한 기록은 소정의 시간 주기(예를 들어, 5초) 동안 시스템 제어 장치(200)로부터 데이터 기록 명령이 없을 경우 수행된다.

따라서, 광 디스크 구동 장치(204) 및 시스템 제어 장치(200)를 연계시킴으로써, 결합 섹터의 발생 빈도에 따라 제 2 예비 영역을 확장시킬 수 있게 된다.

도 10은 광 디스크가 광 디스크 구동 장치에 삽입될 경우 수행되는 동작 과정을 예시한 프로토콜 차트이다. 이 과정에서, 예비 영역의 소모 상태는 광 디스크의 삽입 시에 검사된다. 그 결과, 부가적 예비 영역을 할당할 필요가 있는지의 여부가 예비 영역의 소모 상태에 따라 결정된다.

도 10과 관련하여 이루어지는 다음의 설명에서, 용어 '예비 영역'은 도 8에 예시된 '제 1 예비 영역(102)', '제 2 예비 영역(153)' 또는 '제 2 예비 영역(158)'으로 칭한다.

파일 구조 동작부(211)는 예비 영역의 소모 상태에 관하여 문의하기 위하여 광 디스크 구동 장치(204)에 Get Spare Info 명령을 생성한다. 파일 구조 동작부(211)는 Get Spare Info 명령을 대신하여 판독 DVD 구조 명령을 선택적으로 이용할 수 있다.

예비 영역 잔량 검출부(233)는 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보를 얻는다(스텝 S807). 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보는 예를 들어 대체를 위해 이용될 수 있는 예비 영역에서의 영역의 크기를 나타내는 정보를 포함한다.

예비 잔량 보고부(231)는 예비 영역의 소모 상태를 나타내는 정보를 시스템 제어 장치(200)에 보고한다(스텝 S810).

예비 영역 확장 결정부(215)는 예비 영역의 소모 상태에 따라 추가적인 예비 영역을 할당해야 하는지의 여부를 결정한다. 예를 들어, 대체를 위해 이용될 수 있는 예비 영역에서의 영역의 크기가 소정의 크기(예를 들어, 1MB)보다 작거나 또는 같다면, 예비 영역 확장 결정부(215)는 새로이 추가적인 예비 영역을 할당하도록 결정한다(스텝 S809).

도 10에 예시된 스텝 S811 내지 S817의 동작은 도 9에 예시된 스텝 S811 내지 S817의 동작과 같이 때문에 후술하지는 않는다.

따라서, 광 디스크 구동 장치(204) 및 시스템 제어 장치(200)를 연계시킴으로써, 데이터를 기록하기 전에 예비 영역의 소모 상태에 따라서 최적의 크기를 갖는 예비 영역을 할당할 수 있게 된다.

이하, 볼륨 구조 영역(103, 109) 및 기초 파일 구조 영역(104)을 갱신하는 동작을 도 11을 참조하여 설명한다. 갱신 동작은 예비 확장 영역 할당부(214)에 의해 수행된다. 도 11에서, 'S'로 시작하는 각 참조 번호는 갱신 동작에서의 스텝을 나타낸다.

도 11은 도 8에서 각각 참조 번호 181, 182로 표시된 상태, 즉 ECMA167 표준에서 정의된 디스크립터 레벌에서의 광 디스크의 데이터 구조를 참조 번호 191, 192로 표시한 바와 같이 예시한다.

볼륨 구조 영역(103)은 볼륨 공간(100a)의 내부 속성에 따라 배치된다. 볼륨 공간(100a)을 논리 공간으로 규정하기 위한 주 볼륨 디스크립터 시퀀스(161), 논리 볼륨 공간(100a)의 보전 정보를 갖는 논리 볼륨 보전 디스크립터(162), 볼륨 구조 판독을 개시할 위치를 나타내는 앵커 볼륨 디스크립터 포인터, 및 파일 세트 디스크립터(164)가 볼륨 구조 영역(103)에 기록된다.

파일 세트 디스크립터는 도 11에 예시된 예에서 ECMA167에 따른 파일 구조로 규정하며, 파일 세트 디스크립터는 설명을 목적으로 볼륨 구조로서 규정한다.

볼륨 구조 영역(109)은 볼륨 공간(100a)의 외곽에 배치된다. 앵커 볼륨 디스크립터 포인터(165) 및 예약 볼륨 디스크립터 시퀀스(156)는 볼륨 구조 영역(109)에 기록된다.

기초 파일 구조 영역(104)은 공간 비트 맵 영역(113), 파일 엔트리 영역(114) 및 루트 디렉토리 영역(115)을 포함한다. 논리 볼륨 공간(100b)에서의 비할당된 영역을 관리하는 공간 비트 맵은 공간 비트 맵 영역(113)에 기록된다. 루트 디렉토리의 파일 엔트리는 파일 엔트리 영역(114)에 기록된다. 루트 디렉토리 정보는 루트 디렉토리 영역(115)에 기록된다.

예비 확장 영역 할당부(214)는 공간 비트 맵 영역(113)으로부터 재생된 정보에 기초하여 비할당된 영역(107)의 크기 및 위치를 검색한다.

제 2 예비 영역(153)으로 할당될 추가적 예비 영역의 크기 보다 큰 비할당된 영역(107)이 논리 볼륨 공간(100b)의 끝(즉, 논리 볼륨 공간(100b)의 최외곽을 따른 부분)에 존재하면, 예비 확장 영역 할당부(214)는 추가적인 예비 영역의 크기만큼 논리 볼륨 공간(100b)을 축소하도록 공간 비트 맵 영역(113)을 갱신한

다(스텝 S101).

추가적 예비 영역의 크기 보다 큰 비할당 영역(107)이 없다면, 파일 이동 동작(도 7에서의 스텝 S703)가 수행된다. 그 결과, 이미 기록되지 않은 파일의 데이터가 다른 영역으로 이동된다.

예비 확장 영역 할당부(214)는 예약 볼륨 디스크립터 시퀀스(156) 및 앵커 볼륨 디스크립터 포인터(165)를 갱신하여 이동시켜서, 제 2 예비 영역(153)이 할당될 수 있도록 한다(스텝 S102 및 스텝 S103).

예비 확장 영역 할당부(214)는 축소된 논리 볼륨 공간을 규정하기 위하여 주 볼륨 디스크립터 시퀀스(161) 및 논리 볼륨 보전 디스크립터(162)를 갱신한다(스텝 S104 및 스텝 S105).

결국, 예비 확장 영역 할당부(214)는 갱신된 볼륨 구조 및 갱신된 파일 구조를 활성화시키기 위하여 앵커 볼륨 디스크립터 포인터(163)를 갱신한다(스텝 S106).

따라서, 이용가능한 볼륨 공간(100a) 부분을 만들기 위하여, 제 2 예비 영역(153)이 할당될 영역을 할당할 수가 있게 된다.

산의성이공가능성

본 발명의 정보 기록 매체에서는, 유저 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간이 구성되며, 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있다. 따라서, 결합 섹터의 발생 빈도에 따라 예비 영역을 동적으로 확장시킬 수 있다. 그 결과, 예상한 것 이상의 결합 섹터가 발생하더라도 초기화 동작 또는 재포맷 동작을 수행하지 않고서 데이터 기록의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

예비 영역은 결합 섹터의 발생 빈도에 따라 확장될 수 있기 때문에, 논리 볼륨 공간에 기록될 수 있는 유저 데이터의 양을 최대로 할 수 있다.

데이터가 추가적 예비 영역으로 할당될 영역에 기록되면, 추가적 예비 영역은 데이터를 다른 영역으로 이동시킨 후 할당된다. 따라서, 추가적 예비 영역이 할당될 수 있는 영역에서의 자유도를 높일 수 있다.

본 발명의 범주 및 사상을 이탈하지 않는 범위 내에서 당업자들이 여러 가지 다른 변형을 용이하게 할 수 있다. 따라서, 첨부된 청구항들의 범주는 본 명세서에서 설명된 것에 한정되지 않고 폭 넓게 구성된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

복수의 섹터들을 포함하는 정보 기록 매체에 있어서,

상기 복수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 1 예비 영역과,

상기 예비 영역에 의해 상기 결합 섹터의 상기 대체를 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역, 및

사용자 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간을 포함하며,

상기 볼륨 공간은 상기 복수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당될 수 있도록 구성되고,

상기 제 2 예비 영역의 위치를 지시하는 위치 정보가 상기 결합 관리 정보 영역에 기록되는, 정보 기록 매체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역으로부터 분리되어 있는 영역으로 할당되는, 정보 기록 매체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역과 인접한 영역으로 할당되는, 정보 기록 매체.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역 및 상기 제 2 예비 영역 각각에는 물리 섹터 번호들이 할당되고,

상기 제 1 예비 영역에 할당된 상기 물리 섹터 번호들은 상기 제 2 예비 영역에 할당된 물리 섹터 영역보다 작은, 정보 기록 매체.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 복수의 예비 섹터들을 구비하고,

상기 복수의 예비 섹터들 각각에는 물리 섹터 번호가 할당되며,

상기 결합 섹터는 상기 복수의 예비 섹터들로 각각 할당된 상기 복수의 섹터 번호의 내림 차순으로 상기

복수의 예비 영역 중 하나로 대체되는, 정보 기록 매체.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 연장될 수 있는, 정보 기록 매체.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 볼륨 공간 외부에 할당되는, 정보 기록 매체.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 볼륨 공간 내부에 할당되고,

상기 제 2 예비 영역의 상기 위치를 지시하는 상기 위치 정보는 기초 파일 구조를 관리하기 위한 기초 파일 구조 관리 영역에 기록되는, 정보 기록 매체.

청구항 9

복수의 섹터들을 구비하는 정보 기록 매체에 있어서,

상기 복수의 섹터들 중에서 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 1 예비 영역과,

상기 예비 섹터에 의해 상기 결합 섹터의 상기 대체를 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역과, 사용자 데이터가 기록되는 볼륨 공간을 포함하며,

상기 볼륨 공간은 상기 복수의 섹터들 간의 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 2 예비 영역이 부가적으로 할당될 수 있도록 구성되고,

상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 예비 영역의 양을 지시하는 정보, 및 상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 예비 영역의 양을 지시하는 정보는 상기 결합 관리 정보 영역에 기록되는, 정보 기록 매체.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 상기 예비 영역의 양의 정보는 상기 결합 섹터가 상기 제 1 예비 영역에서 예비 영역에 의해 대체되어 왔음을 지시하는 대체 엔트리를 구비하고,

상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 상기 예비 영역의 양의 정보는 상기 제 2 예비 영역의 크기 및 상기 결합 섹터가 상기 제 2 예비 영역에서 예비 영역에 의해 대체되어 왔음을 지시하는 대체 엔트리를 구비하는, 정보 기록 매체.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 상기 예비 영역의 양의 정보는 상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 지시하는 제 1 풀 플렉(flag)을 구비하고,

상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 상기 예비 영역의 양의 정보는 상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 섹터가 있는지의 여부를 지시하는, 제 2 풀 플렉(flag)을 구비하는, 정보 기록 매체.

청구항 12

복수의 섹터들을 구비하는 정보 기록 매체 상에 정보를 기록하기 위한 정보 기록 방법으로서, 상기 정보 기록 매체는,

상기 복수의 섹터들 간의 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 1 예비 영역과,

상기 예비 섹터에 의해 상기 결합 섹터의 상기 대체를 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역 및 사용자 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간을 포함하고,

상기 볼륨 공간은 상기 복수의 섹터들 간의 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 2 예비 영역이 부가적으로 할당될 수 있도록 구성되고,

(a) 상기 제 1 예비 영역의 소모 상태(status of consumption)를 지시하는 정보를 얻는 단계와,

(b) 상기 제 1 예비 영역의 상기 소모 상태를 지시하는 상기 정보에 따라 상기 제 2 예비 영역을 자동적으로 할당하는지의 여부를 결정하는 단계와,

(c) 상기 제 2 예비 영역을 부가적으로 할당하도록 결정될 경우, 상기 볼륨 공간의 일부가 상기 제 2 예비 영역으로서 사용 가능하도록 하는 단계, 및

(d) 상기 결합 관리 정보 영역에서 상기 제 2 예비 영역의 위치를 지시하는 정보를 기록하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 상기 결합 관리 정보 영역에 기록되고,

상기 단계 (a)는 상기 제 1 플 플렉스를 참조함으로써 상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 결합 섹터가 상기 제 1 예비 영역에서 예비 섹터에 의해 대체되어 왔음을 지시하는 대체 엔트리가 상기 결합 관리 정보 영역에 기록되고,

상기 단계 (a)는 상기 대체 엔트리를 참조함으로써 상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 단계 (c)는

(c-1) 상기 볼륨 공간을 감소시키는 단계, 및

(c-2) 상기 감소된 볼륨 공간에 후속하는 외부 주변 블록 영역을 상기 제 2 예비 영역으로서 할당하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 단계 (c)는 상기 볼륨 공간 중 논리 볼륨 공간의 일부를 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 단계 (c)는 상기 논리 볼륨 공간의 일부에 기록된 데이터를 이동시키고, 이어서 상기 논리 볼륨 공간의 부분을 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 단계 (d)는 상기 결합 관리 정보 영역에서 상기 제 2 예비 영역의 위치를 지시하는 상기 정보를 기록하기 전에, 상기 볼륨 공간의 부분에서 사용 가능하게 되는 결합 섹터를 검출하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역으로부터 분리된 영역으로 할당되는, 정보 기록 방법.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역과 인접한 영역으로 할당되는, 정보 기록 방법.

청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역 및 상기 제 2 예비 영역 각각은 물리 섹터 번호들로 할당되고,

상기 제 1 예비 영역으로 할당되는 상기 물리 섹터 번호들은 상기 제 2 예비 영역으로 할당되는 상기 물리 섹터 번호들보다 작은, 정보 기록 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 물리 섹터 번호로 할당되고,

상기 복수의 예비 섹터를 각각은 물리 섹터 번호로 할당되고,

상기 결합 섹터는 상기 복수의 예비 섹터들에 각각 할당된 상기 물리 섹터 번호들의 내림 차순으로 상기 복수의 예비 섹터를 중 하나로 대체되는, 정보 기록 방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제 21 예비 영역은 상기 물리 섹터 넘버가 감소하는 방향으로 연장되는, 정보 기록 방법.

청구항 24

복수의 섹터들을 구비하는 정보 기록 매체 상에 정보를 기록하기 위한 정보 기록 방법에 있어서,

상기 정보 기록 매체는,

상기 복수의 섹터들 간의 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 1 예비 영역과,

상기 예비 섹터에 의해 상기 결합 섹터의 상기 대체를 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역과,

사용자 데이터 기록될 수 있는 볼륨 공간으로서, 상기 볼륨 공간은 상기 복수의 섹터들 간의 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 2 예비 영역이 추가적으로 할당되도록 구성되어 있는, 상기 볼륨 공간을 포함하고,

상기 정보 기록 방법은,

(a) 상기 제 2 예비 영역의 소모 상태를 지시하는 정보를 얻는 단계와,

(b) 상기 제 2 예비 영역의 상기 소모 상태를 지시하는 상기 정보에 따라 상기 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당하는지의 여부를 결정하는 단계와,

(c) 상기 제 2 예비 영역을 추가적으로 할당하는 것이 결정되었을 경우, 상기 볼륨 공간의 일부를 상기 제 2 예비 영역으로 사용 가능해지는 단계, 및

(d) 상기 결합 관리 정보 영역에 상기 제 2 예비 영역의 위치를 지시하는 정보를 기록하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역에 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 지시하는 제 2 볼륨 블록이 상기 결합 관리 정보 영역에 기록되고,

상기 단계 (a)는 상기 제 2 볼륨 블록을 참조함으로써 상기 제 2 예비 영역에 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 결합 섹터가 상기 제 2 예비 영역에 사용 가능한 임의의 예비 섹터로 대체되어 왔음을 지시하는 대체 엔트리가 상기 결합 관리 정보 영역에 기록되고,

상기 단계 (a)는 상기 제 2 볼륨 블록을 참조함으로써 상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 단계 (c)는,

(c-1) 상기 볼륨 공간을 감소시키는 단계, 및

(c-2) 상기 감소된 볼륨 영역에 후속하는 외부 주변 축상의 영역을 상기 예비 영역으로 할당하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 단계 (c)는 상기 볼륨 공간의 논리 볼륨 공간의 일부를 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 29

제 24 항에 있어서,

상기 단계 (c)는 상기 볼륨 공간 중 논리 볼륨 공간의 부분에 기록된 데이터를 상기 논리 볼륨 공간의 또 다른 부분으로 이동시키고, 이어서 상기 논리 볼륨 공간의 상기 부분을 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 30

제 24 항에 있어서,

상기 단계 (d)는 상기 결합 관리 정보 영역에서 상기 제 2 예비 영역의 상기 위치를 지시하는 상기 정보를 기록하기 이전에, 상기 볼륨 공간의 부분에서 사용 가능해지는 결합 섹터를 검출하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 31

제 24 항에 있어서,

상기 단계 (d)는 상기 결합 관리 정보 영역에 상기 제 2 예비 영역의 상기 위치를 지시하는 상기 정보를 기록한 이후에, 상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 지시하는 제 2 폴 플렉스를 재설정하는 단계를 포함하는, 정보 기록 방법.

청구항 32

제 24 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역과 인접한 영역으로 할당되는, 정보 기록 방법.

청구항 33

제 24 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역과 인접한 영역으로 할당되는, 정보 기록 방법.

청구항 34

제 24 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역 및 상기 제 2 예비 영역 각각은 물리 섹터 번호들로 할당되고,

상기 제 1 예비 영역에 할당된 상기 물리 섹터 번호들은 상기 제 2 예비 영역에 할당된 상기 물리 섹터 번호들보다 작은, 정보 기록 방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 복수의 예비 섹터들을 구비하고,

상기 복수의 예비 영역을 각각은 물리 섹터 번호로 할당되고,

상기 결합 섹터는 상기 복수의 예비 섹터들로 각각 할당된 상기 복수의 섹터 번호들의 내림 차순으로 상기 복수의 예비 섹터를 중 하나로 대체되는, 정보 기록 방법.

청구항 36

제 34 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 연장될 수 있는, 정보 기록 방법.

청구항 37

복수의 섹터들을 구비하는 정보 기록 매체에 대한 정보 기록/재생 시스템에 있어서, 상기 정보 기록 매체는,

상기 복수의 섹터를 간의 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 1 예비 영역과,

상기 예비 섹터에 의해 상기 결합 섹터의 상기 대체를 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역, 및

사용자 데이터가 기록될 수 있는 볼륨 공간으로서, 상기 볼륨 공간은 상기 복수의 섹터들 간의 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 2 예비 영역이 부가적으로 할당될 수 있도록 구성되어 있는, 상기 볼륨 공간을 포함하고,

상기 정보 기록/재생 시스템은,

상기 제 1 예비 영역의 소모 상태를 지시하는 정보를 얻기 위한 잔여 예비 영역량 검출부와,

상기 제 1 예비 영역의 상기 소모 상태를 지시하는 상기 정보에 따라 상기 제 2 예비 영역을 부가적으로 할당하는지의 여부를 결정하기 위한 예비 영역 연장 결정부와,

상기 제 2 예비 영역을 부가적으로 할당하도록 결정될 경우, 상기 볼륨 공간의 부분이 상기 제 2 예비 영역으로 사용 가능하도록 하기 위한 예비 연장 영역 할당부, 및

상기 결합 관리 정보 영역에서 상기 제 2 예비 영역의 위치를 지시하는 위치 정보를 기록하기 위한 예비 영역 할당부를 포함하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 지시하는 제 1 폴 플렉스가 상기 결합 관리 정보 영역에 기록되고,

상기 잔여 예비 영역량 검출부는 상기 제 1 풀플렉스를 참조함으로써 상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 39

상기 결함 섹터가 상기 제 1 예비 영역에서 예비 섹터에 의해 대체되었음을 지시하는 대체 엔트리가 상기 결함 관리 정보 영역에 기록되고,

상기 잔여 예비 영역량 검출부는 상기 대체 엔트리를 참조함으로써 상기 제 1 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 40

제 37 항에 있어서,

상기 예비 연장 영역 할당부는 상기 볼륨 공간을 감소시키고, 상기 감소된 볼륨 공간에 후속하는 외부 주변 측상의 영역을 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 41

제 37 항에 있어서,

상기 예비 연장 영역 할당부는 상기 볼륨 공간 중 논리 볼륨 공간의 부분을 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 42

제 37 항에 있어서,

상기 예비 연장 영역 할당부는 상기 볼륨 공간 중 논리 볼륨 공간의 부분에 기록되는 데이터를 상기 논리 볼륨 공간의 또다른 부분으로 이동시키고, 이어서 상기 논리 볼륨 공간의 상기 부분을 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 43

제 37 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역으로부터 분리된 영역으로 할당되는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 44

제 37 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역과 인접한 영역으로 할당되는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 45

제 37 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역 및 상기 제 2 예비 영역 각각은 물리 섹터 번호들로 할당되고,

상기 제 1 예비 영역으로 할당된 상기 물리 섹터 번호들은 상기 제 2 예비 영역으로 할당된 상기 물리 섹터 번호들보다 작은, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

복수의 예비 섹터들을 구비하는 상기 제 2 예비 영역과,

상기 복수의 예비 섹터들 각각이 물리 섹터 번호로 할당되고,

상기 결함 섹터는 상기 복수의 예비 섹터들에 각각 할당된 상기 물리 섹터 번호들의 내림 차순으로 상기 복수의 예비 섹터들 중 하나로 대체되는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 47

제 45 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 연장될 수 있는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 48

제 37 항에 있어서,

상기 정보 기록/재생 시스템은 상기 정보 기록 매체 상에 정보를 기록하기 위한 기록 장치 및 상기 기록 장치를 제어하기 위한 제어 장치를 포함하고,

상기 기록 장치는 상기 잔여 예비 영역량 검출부로부터 얻어진 상기 제 1 예비 영역의 소모 상태를 지시하는 상기 제어 장치 정보에 기록하기 위한 잔여 예비량 기록부를 포함하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역의 상기 소모 상태를 지시하는 상기 정보는 상기 제 1 예비 영역의 잔여량을 지시하는 정보를 포함하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 50

제 48 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역의 상기 소모 상태를 지시하는 상기 정보는 데이터 기록 명령에 응답하여 여러 상태를 지시하는 정보를 포함하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 51

복수의 섹터들을 구비하는 정보 기록 매체용 정보 기록/재생 시스템에 있어서, 상기 정보 기록 매체는,

상기 복수의 섹터들 간의 결합 섹터를 대체하기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 1 예비 영역과,

상기 예비 섹터에 의해 상기 결합 섹터의 상기 대체를 관리하기 위한 결합 관리 정보 영역과,

사용자 데이터가 기록되는 볼륨 공간으로서, 상기 볼륨 공간은 상기 복수의 섹터들 간의 결합 섹터를 대체시키기 위한 예비 섹터를 구비하는 제 2 예비 영역이 부가적으로 할당될 수 있도록 구성되어 있으며, 상기 정보 기록/재생 시스템은,

상기 제 2 예비 영역의 소모 상태를 지시하는 정보를 얻기 위한 잔여 예비 영역량 검출부와,

상기 제 2 예비 영역의 상기 소모 상태를 지시하는 상기 정보에 따라 상기 제 2 예비 영역을 부가적으로 할당하는지의 여부를 결정하기 위한 예비 영역 연장 검출부와,

상기 제 2 예비 영역을 부가적으로 할당하도록 결정될 경우, 상기 볼륨 공간의 부분을 상기 제 2 예비 영역으로 사용 가능하도록 하기 위한 예비 연장 영역 할당부, 및

상기 결합 관리 정보 영역에 상기 제 2 예비 영역의 위치를 지시하는 위치 정보를 기록하기 위한 예비 영역 할당부를 포함하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 지시하는 제 2 톨플렉이 상기 결합 관리 정보 영역에 기록되고,

상기 잔여 예비 영역량 검출부는 상기 제 2 톨플렉을 참조함으로써 상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 53

제 51 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 지시하는 제 2 톨플렉이 상기 결합 관리 정보 영역에 기록되고,

상기 잔여 예비 영역량 검출부는 상기 제 2 톨플렉을 참조함으로써 상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 결정하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 54

제 51 항에 있어서,

상기 예비 연장 영역 할당부는 상기 볼륨 공간을 감소시키고, 상기 감소된 볼륨 공간에 후속하는 외부 주변 측 상의 영역을 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 55

제 51 항에 있어서,

상기 예비 연장 영역 할당부는 상기 볼륨 공간 중 논리 볼륨 공간의 부분을 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 56

제 51 항에 있어서,

상기 예비 연장 영역 할당부는 상기 볼륨 공간 중 논리 볼륨 공간의 일부에 기록된 데이터를 상기 논리 볼륨 공간의 또다른 부분으로 이동시키고, 이어서 상기 논리 볼륨 공간의 상기 부분을 상기 제 2 예비 영역으로 할당하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 57

제 51 항에 있어서,

상기 예비 연장 영역 할당부는 상기 결합 관리 정보 영역의 상기 제 2 예비 영역의 상기 위치를 지시하는 상기 정보를 기록한 이후에, 상기 제 2 예비 영역에서 사용 가능한 임의의 예비 섹터가 있는지의 여부를 지시하는 제 2 플플렉을 재설정하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 58

제 51 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역으로부터 분리된 영역으로 할당된, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 59

제 51 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 제 1 예비 영역과 인접한 영역으로 할당되는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 60

제 51 항에 있어서,

상기 제 1 예비 영역 및 상기 제 2 예비 영역 각각은 물리 섹터 번호들로 할당되고,

상기 제 1 예비 영역으로 할당된 상기 물리 섹터 번호들은 상기 제 2 예비 섹터 영역으로 할당된 상기 물리 섹터 번호들보다 작은, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 61

제 60 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 복수의 예비 섹터들을 구비하고,

상기 복수의 예비 섹터들 각각은 물리 섹터 번호로 할당되고,

상기 결합 섹터는 상기 복수의 예비 섹터들로 각각 할당된 상기 물리 섹터 번호들의 내림 차순으로 상기 복수의 예비 섹터들 중 하나로 대체되는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 62

제 60 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역은 상기 물리 섹터 번호가 감소하는 방향으로 연장될 수 있는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 63

제 51 항에 있어서,

상기 정보 기록/재생 시스템은 상기 정보 기록 매체 상에 정보를 기록하기 위한 기록 장치 및 상기 기록 장치를 제어하기 위한 제어 장치를 포함하고,

상기 기록 장치는 상기 잔여 예비 영역량 검출부로부터 얻어진 상기 제 2 예비 영역의 소모 상태를 지시하는 상기 제어 장치 정보로 보고하기 위한 잔여 예비량 보고부를 포함하는, 정보 기록/재생 시스템.

청구항 64

제 63 항에 있어서,

상기 제 2 예비 영역의 상기 소모 상태를 지시하는 상기 정보는 상기 제 2 예비 영역의 잔여량을 지시하는 정보를 구비하는, 정보 기록/재생 시스템.

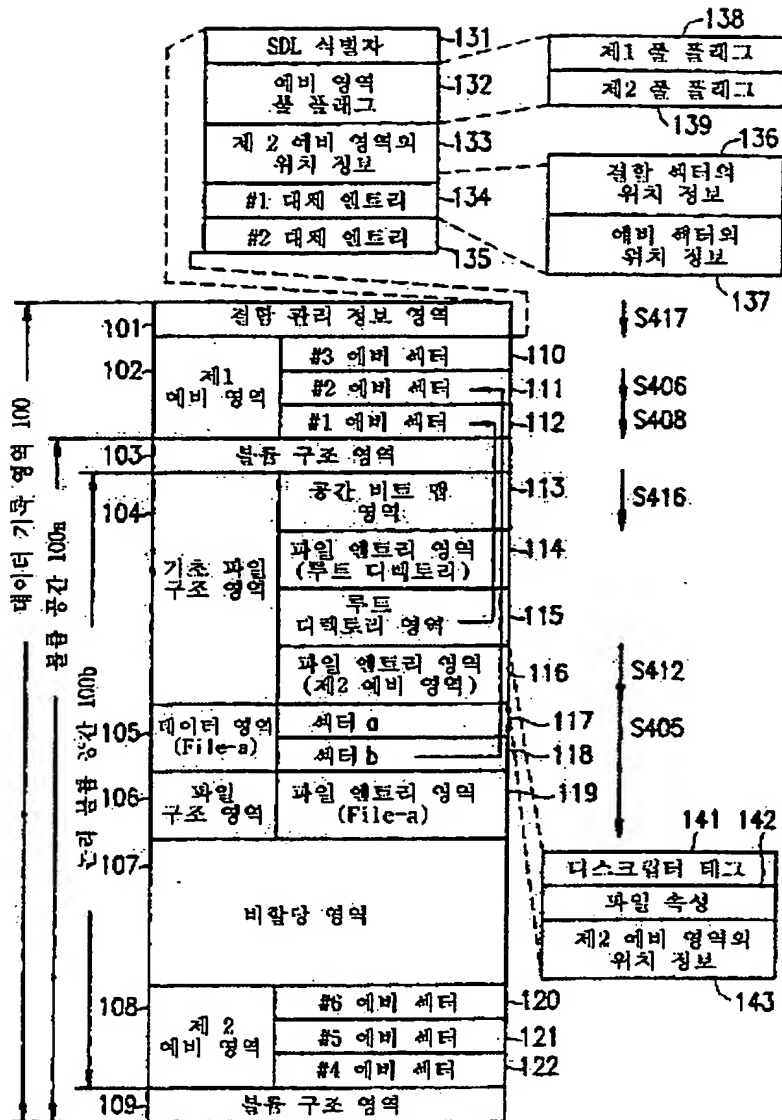
청구항 65

제 63 항에 있어서,

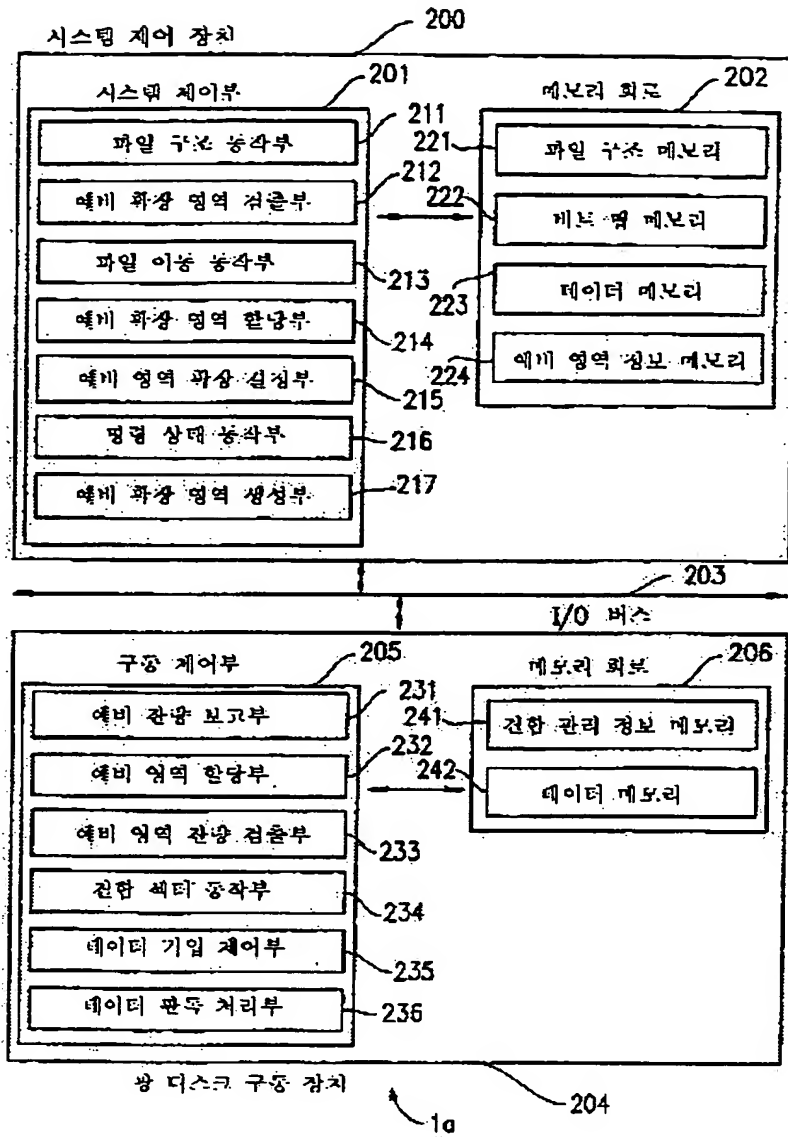
상기 제 2 예비 영역의 상기 소모 상태를 지시하는 상기 정보는 데이터 기록 명령에 응답하여 에러 상태를 지시하는 정보를 구비하는, 정보 기록/재생 시스템.

도면

도면 1



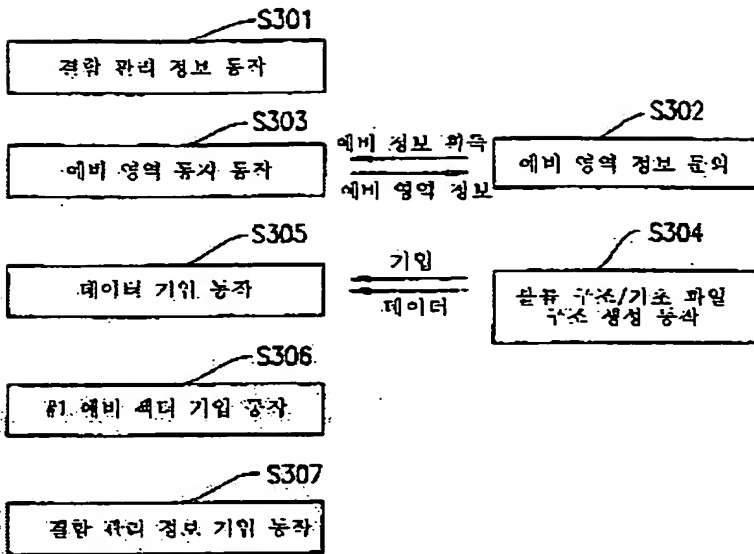
도 2



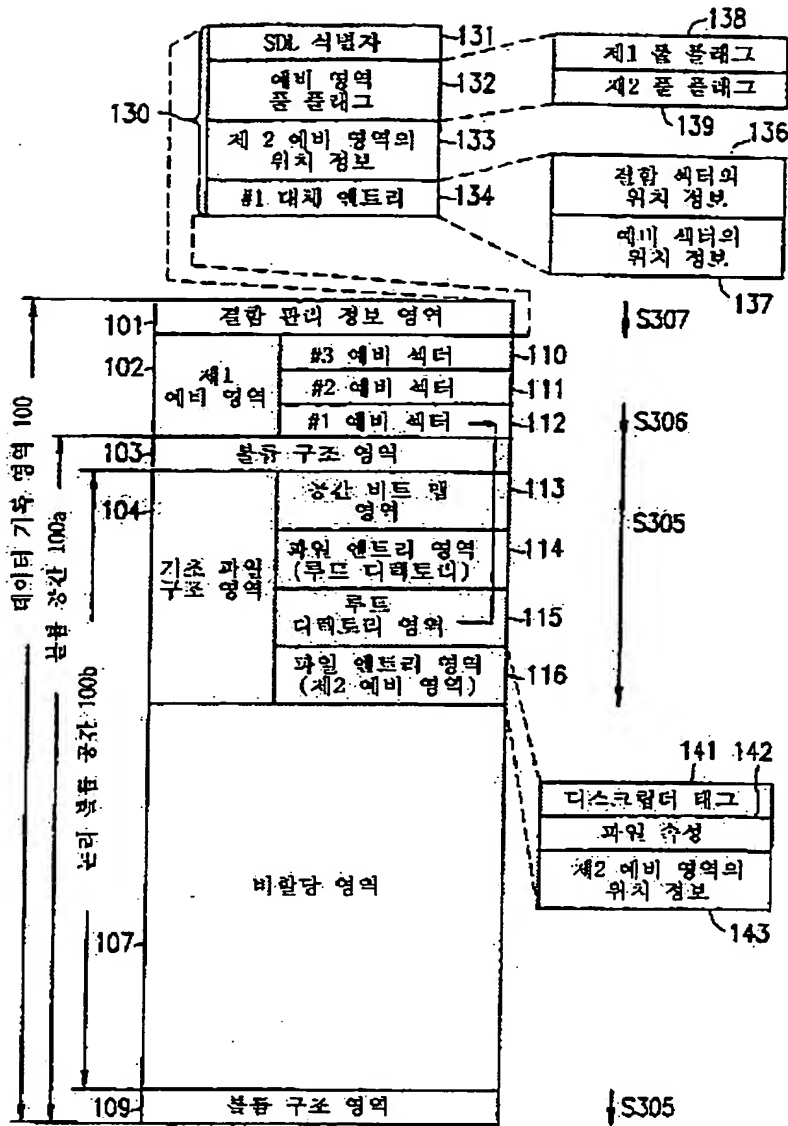
도면3

방 디스크 구동 장치의 동작

시스템 제어 장치의 동작



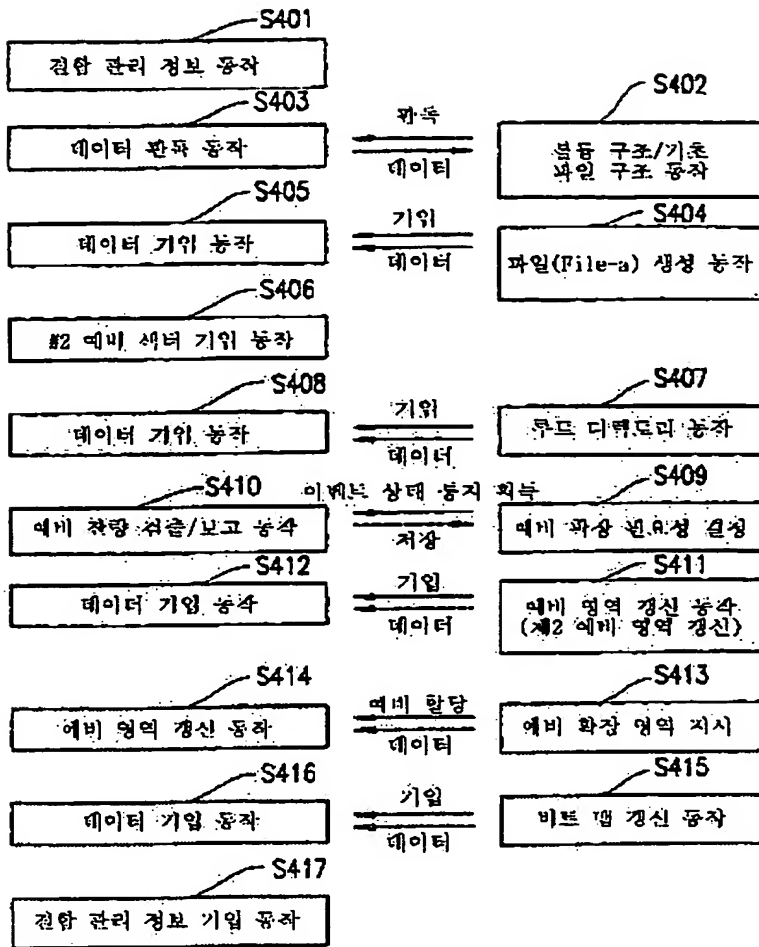
도면4



도면5

광 디스크 구동 장치의 동작

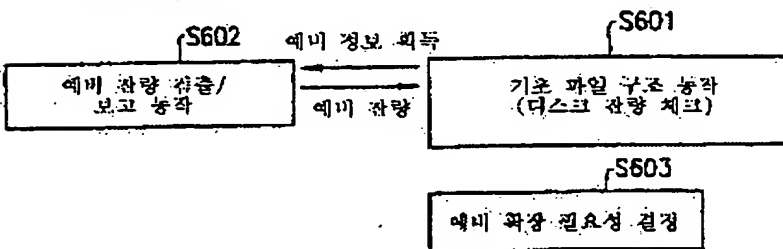
시스템 제어 장치의 동작



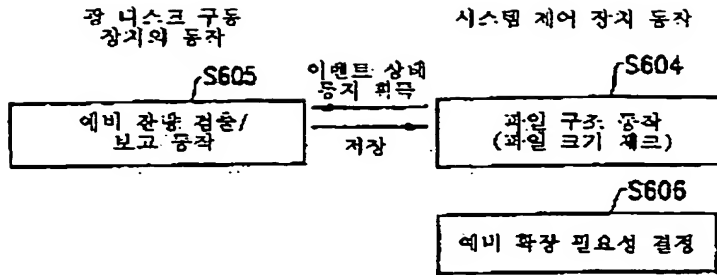
도면6a

광 디스크 구동 장치의 동작

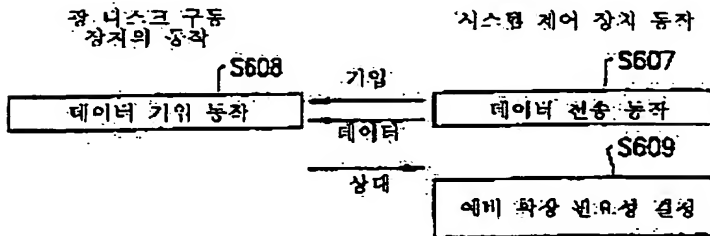
시스템 제어 장치 동작



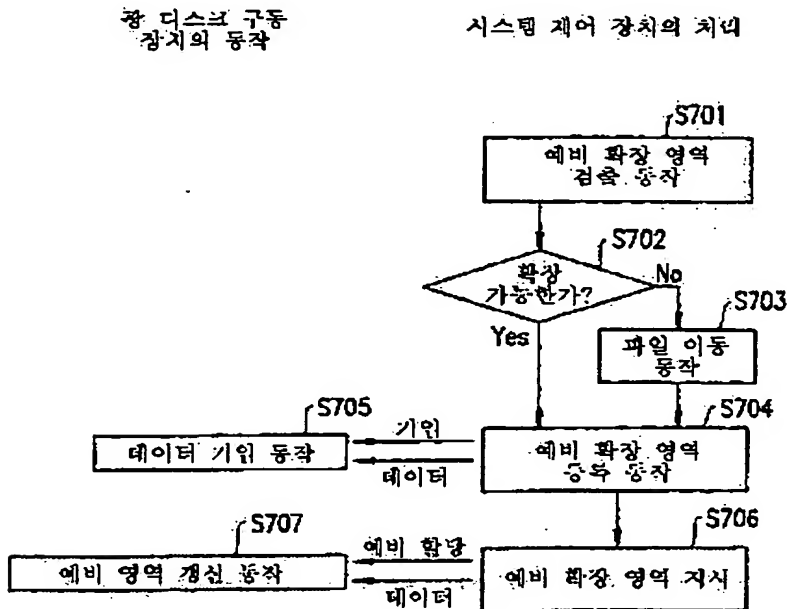
도 250b

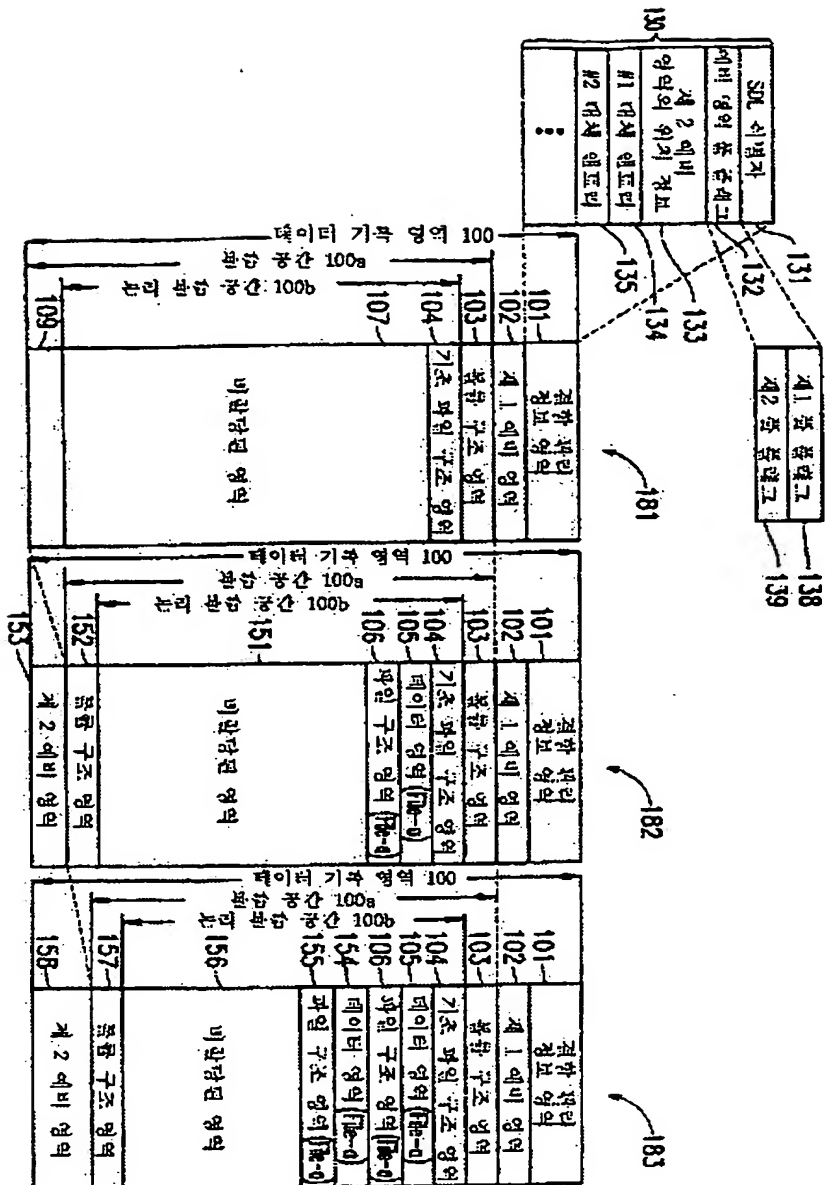


도 250c



도 257

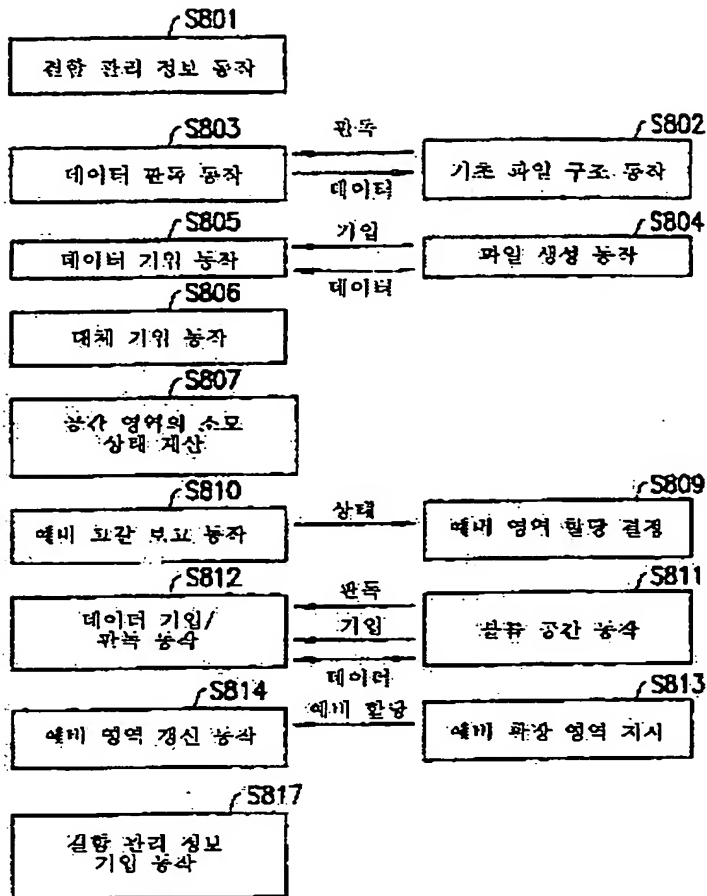




도 119

파일 디스크 구동 장치의 동작

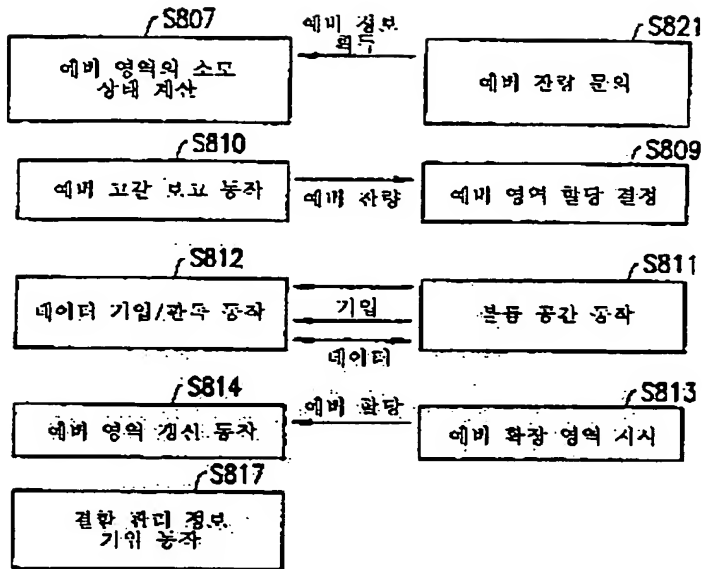
시스템 제어 장치의 동작

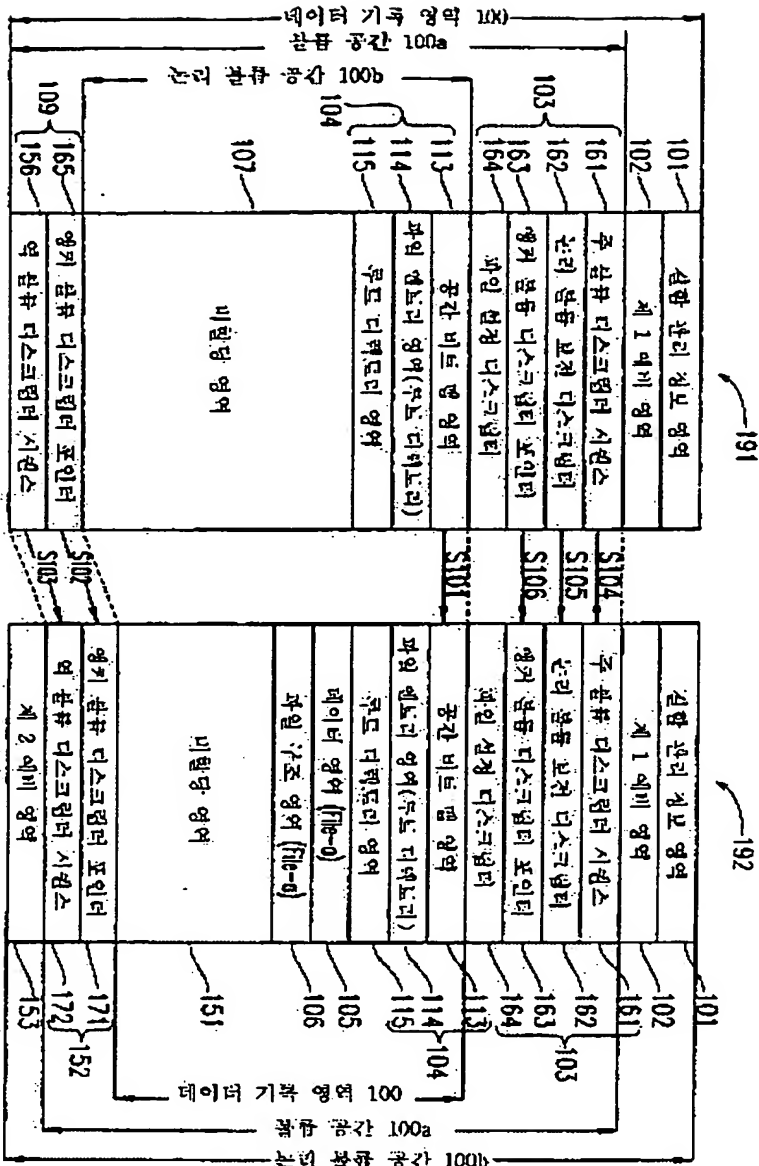


도면 10

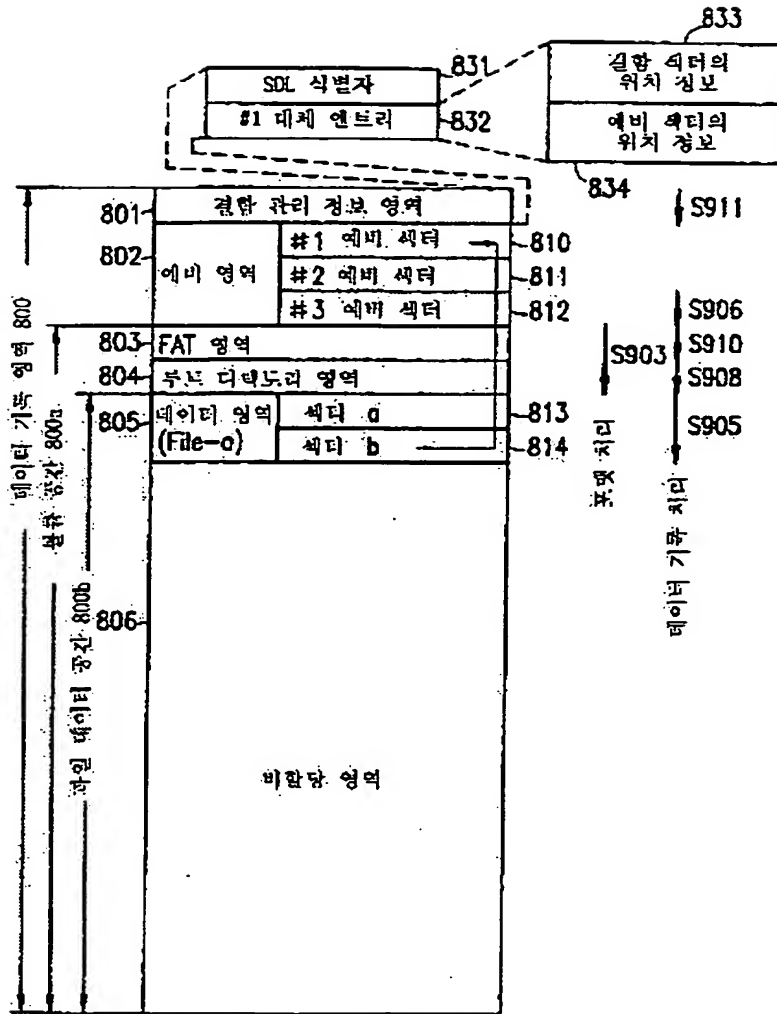
광 디스크 구동 장치의 동작

시스템 제어 장치의 동작





도면 12



도면 13

컴 니스크 구동 장치의 동작

시스템 제어 장치의 처리

